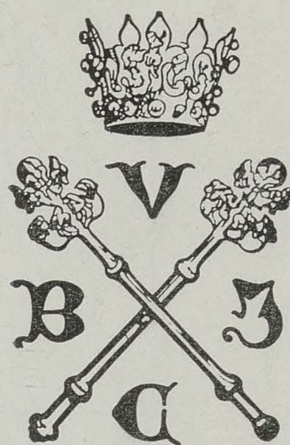

V
B J
C
BIBLIOTHECA
UNIV. JAGELL.
CRACOVIENSIS




V
B J
C

NAUKA
O
GATUNKACH I SZUKANIU RUDY ŻELAZNEY,

TOPIENIU IEY W PIECACH WIELKICH I DYMARKAH, ROBIENIU MIECHÓW DREWNIANYCH, STAWIANIU PIECÓW NA TOPIENIE RUDY; O FRYSZERKACH I FRYSZOWANIU ŻELAZA SUROWEGO, LANIU NACZEN ŻELAZNYCH; O ROBIENIU STALI Z ŻELAZA CIĄGŁEGO ALBO SUROWEGO,

w Języku Francuskim

PRZEZ

MARGRABIĘ COURTIVRON i P. BOUCHU

NAPISANA.

STARANIEM I KOSZTEM

JAŚNIE WIELMOŻNEGO

HYACYNTA NAŁĘCZA MAŁACHOWSKIEGO

PODKANCLERZEGO KORONNEGO, KOMMISSARZA EDUKACYI NARODOWEY, RADOSZYCKIEGO, GRODECKIEGO, SIENNICKIEGO STAROSTY, ORDERÓW ORŁA BIAŁEGO I S. STANISŁAWA W POLSZCZE, A ALEXANDRA NEWSKIEGO W MOSKWIE KAWALERA,

na Oyczysty Język przełożona,

Dodatkami wyiętemi z Dzieła Pana JARS, z Encyklopedyi Ywerdońskiey, i z innych opisuiących robotę Zelaza, Stali, Sprzączek, Pilników, Blachy białey &c. pomnożona, przypiskami robot kraiowych obiaśniona, trzydziestą cziterema Kopersztychami z zagranicy sprowadzonemi ozdobiona, i do druku

PODANA.

. . . . arte Magistrâ
Vomeris hîc & falcis honos, hîc omnis aratri
Virgil: Æne: 8.

W WARSZAWIE 1782.
w Drukarni J. K. Mci i Rzeczypospolitey u XX. *Scholarum Piarum.*

Przestroga dla Introligatora.

Cztery Kopersztychy	z napisem	*Mines de Fer*, położ po karcie	62.
Dwa - -	z napisem	*des Soufflets* 2. *Sec.* - -	90.
Szesnaście - -	z napisem	*des Fours*, *des Fourneaux* 3. *Sec.*	216.
Dziewięć - -	z napisem	u góry 4. *Sec.* - - -	428.
Trzy - -	z napisem	*Pl. I. Pl. II. Charbonnier.* -	582.

OBWIESZCZENIE.

Opisanie gatunków Rudy kraiowey, Pieców wielkich, Dymarek, wielości żelaza, które z nich wychodzi, z prasy w krotce wyidzie. Rudy kraiowe będą wydane illuminowane, to iest: w kolorach, w iakich w ziemi znayduią się.



DO

JAŚNIE WIELMOŻNEGO

HYACYNTA MAŁACHOWSKIEGO

PODKANCLERZEGO KORONNEGO

KOMMISSARZA EDUKACYI NARODOWEY.

JAŚNIE WIELMOŻNY MCI DOBRODZIEIU.

BYło zawsze w obcych Narodach, właściwą Wielkich Ministrów chwałą, że iak Rękodzieła rozmaite, tak Fabryki, w których się wyrabiaią Kruszce, albo pierwsi założyli, albo wydoskonalili swoim staraniem. Będzie podobnież dla J. WW. Pana Dobrodzieia zaszczytem, iż o dobywanie bogactw kraiowych troskliwy, nayużytecznieyszą żelaza Fabrykę pomnożyłeś w Polszcze, i ku doskonałości przywiodłeś.

Miiam liczne insze w tym zamiarze podięte przedsięwzięcia i chwalebnie uskutkowane, wystawiony nie dawno pod Radoszycami, na trakcie z Warszawy do Krakowa, Piec wielki, do wyrabiania rudy żelazney, iuż Ziomkom, iuż Cudzoziemcom przypominać zawsze będzie, równie oświeconego, iak starannego o pożytki narodowe Ministra. Będą tam mieli sposobność przeieżdżaiący, poznać rozmaite żelazney Rudy gatunki, i przypatrzyć się iakim ią sposobem topią, żelazo wypuszczaią, i wszelakie z niego ku potrzebnemu użyciu leią narzędzia.

Że zaś nie znaiącym z gruntu takowey Fabryki, trudnoby się nad nią z pożytkiem zastanowić, ieszcze i tu chciałeś bydź użytecznym, obmy-

obmyślaiąc, ażeby Dzieło o żelaznych robotach każdy mógł w Oyczystym czytać ięzyku. Znalazłszy takową Xiążkę Francuską, iey przełożenie na Polskie, za naypożytecznieysze osądziłeś. Lecz że Dzieło to nie było ieszcze zupełnie do naszego Kraiu stosowane, ani o sposobie topienia u nas rud nie wzmiankuiące; kazałeś odrysować nowy swoy Piec, i przydać 48. gatunków Kraiowey Rudy, w tey właśnie postaci, i w tych przyrodzonych kolorach, iak się znayduie w ziemi, ażeby ciekawi porównywaiąc rzecz z obrazem, albo obraz z rzeczą, ułatwione mieli całey roboty dochodzenie.

Nie tylko więc iak Minister uskuteczniasz starānne chęci Nayiaśnieyszego STANISŁAWA AUGUSTA o pomnożenie Rękodzieł kraiowych, przykładaniem się do wydoskonalenia istotnie potrzebney, a w zażyciu nayużytecznieyszey Fabryki, ale nadto iako Edukacyi Narodowey Kommissarz, pierwsze w tym gatunku Dzieło, podaiesz Narodowi, żeby z niego, dane w obfitości Kraiowi swemu od natury bogactwa, nauczył się poznawać, i z nich korzystać.

Włożywszy na mnie obowiązek przetłómaczenia wspomnionego Dzieła, przysposobiłeś mnie pierwey do zrozumienia, i wyłuszczenia trudnych robot, dodałeś właściwych Kuźniakom wyrazów; posyłaiąc mię do różnych Pieców i Dymarek, dałeś mi się i przeyrzeć doskonale w całym roboty żelaza sposobie, i oswoić z kuźniackim ięzykiem; nakoniec udarować mnie raczyłeś znacznym Rud Kraiowych zbiorem, który w Musæum Collegii Nobilium *przezemnie złożony pożytkuie i pożytkować będzie do oswoienia Szlachetney Młodzieży z Mineralogią Kraiową.*

Czteroletnią pracę około Dzieła tego, którey na rozkaz J. W. W. P. Dobr: podiąłem się, składam w Jego ręce, przy wyznaniu, żem iest z nayglębszym uszanowaniem

J. W. W. JMCI PANA DOBRODZIEIA

nayniższym Sługą

X. Józef Osiński *Schol: Piar.*



ROZDZIAŁ I.

O GATUNKACH RUDY ZELASTEY, I O WYDOBYWANIU ONEYZE Z ZIEMI.



ZELAZA iest bardzo wiele, ponieważ nie masz żadney cząstki ziemi, w ktoreyby go cożkolwiek nie znaydowało się; z ciał nawet od ziemi rożniących się, każde onegoż cząstkę w sobie mieć może. Zelazo łatwo się łączy i rozłącza, łatwo ginie, i łatwo odradza się. Niechay ktożkolwiek myślą przebieży wszystkie Kraie, w iednych spostrzeże góry od spodu aż do wierzchołku w żelazo albo w rudę żelastą obfituiące, spostrzeże także, że w innych Kraiach żelazo, tak głęboko w ziemi iest ukryte, że go żadnem sposobem odkryć nie można. Niekiedy ruda żelasta bywa twarda iak głaz, niekiedy miętka, krucha, rożney figury, tu i owdzie porozrzucana. Ruda znayduie się niekiedy gładka i błyszcząca się nakształt zwierciadła; bywa także chropowata, ostra, albo pełna dziurek nakształt gębki. Niektore Rudy maią postać rożnych owocow, łupin, konch, nerek, bobu, grochu. Niektore są w kawałeczkach maleńkich nakształt piaseczku drobniuchnego albo pełku, *i tak daley*. Zelaza własność osobliwsza, iż we wszystkich roztopach (*) łatwo bardzo rozpływa się, zaczym ustawicznie odmienia się. Jeżeli iest z siarką zmieszane zowie się pyrit. (**) Zelazo utraciwszy flogistyk (***)

A w proch

(*) Roztop iest to wszystko, w czym ciało stałe rozpływa się, rozsypuie się; że sol w wodzie rozpływa się, że w serwaserze rozpływa się miedź, żelazo *i tam daley*, wodę i serwaser zowią roztopem.

(**) Pyrit iest Ruda, w ktorey mało metalu, a zaś siarki i ziemi bardzo wiele; niekiedy iednak w Pyritach tyle ile w Rudach dobrych znayduie się metalu; w Pyritach metal z siarką ściśle łączy się; Pyrity bywaią tak twarde, że niemi ogień można krzesać, i dla tegoć to z Greckiego nazwano ie Pyritami, czyli ogień wydaiącemi.

(***) We wszystkich ciałach znayduie się materya, ktora na wolnym powietrzu pali się, tę materyą zowią *Flogistyk*.

w proch się odmienia, ten proch, podług rożności materyi z ktorą bywa zmieszany, pokazuie się w kawałkach albo kubicznych, albo wewnątrz wydrążonych, albo graniastych, albo złożonych z tabliczek, albo w kawałeczkach płaskich gładkich *i. t. d.* tenże sam proch niekiedy konchy napełnia; słowem żelazo pod tą postacią pokazuie się, iaką maią materyały wapienne, w szkło odmieniaiące się, lub naywiększy ogień wytrzymuiące. Ruda żelazna po wierzchu okrywa takie materyały, ktore iey w siebie nie biorą. Gdy wyschnie roztop w ktorym żelazo pływa, cząstki żelaza rożnie układaią się. Jeżeli Rudę woda bieżąca porywa, iey cząstki staią się okrągłe. Wspomnione cząstki płynąc przez warsztę piasku, odmieniaią się w kawałki okrągłe, podobne do prochu, ktorego do strzelania używaią. Ruda wpływaiąc w szpary gór, zupełnie ie napełnia, i w nich czyni żyły podobne owem, ktore Cyrulicy w ciele naszem odkrywaią, nalewaiąc aortę woskiem miętkiem. Można poznać te ciała, do ktorych złożenia żelazo przykłada się; można rozłączyć pyrit, ktory odzyskawszy flogistyk stanie się znowu minerałem. Rudy żelazne rożnią się nietylko powierzchownością, ale też kolorami, są bowiem białe, są czarne, są i innych kolorow, ktore między białym i czarnym mieszczą się; niektore maią kolor blady, inne są tak iasne iak rubin, ktory całą swoię świetność ma od żelaza.

Rudę żelastą na pozor grubą, lecz w rzeczy samey bardzo subtelną, nam pożyteczną i potrzebną, ktora warta iest abyśmy ią poznali, będę się starał opisać. Zdaie mi się zaś, że o Rudach naywięcey wiadomości nabierzemy, iednę z drugą porownywaiąc, i każdey własności zważaiąc. P. SWEDENBORG w tey materyi Tom wielki napisał, ten także przyłączam, i do niego odsyłam pragnących poznać rożne około Rudy i żelaza roboty. Dzieła SWEDENBORGA i P. REAUMUR będą służyć za przypiski do przedsięwziętey materyi.

Ten ktory pragnie poznać rożne ciała, iuż na wierzchu, iuż wewnątrz ziemi znayduiące się, niech czyta Dzieła WALLERIUSZA, POTT, GELLERTA, LEHMANA, KRAMERA, HENCKELA, SCHLUTERA, (a) i innych, z ktorych wiele nabrałem wiadomości. Maiący wiadomość początkową ciał na wierzchu ziemi i wewnątrz oneyże znayduiących się, przystanie na moie i GELLERTA zdanie, iż kamieni w powszechności cztery są gatunki:

1. Kamienie, ktore w roztopach rozpływaią się, i ktore w ogniu w wapno odmieniaią się.

2. Kamienie gliniaste, to iest te, ktore w roztopach nie rozpływaią się, w wapno nie przemieniaią się, lecz tylko w ogniu twardnieią. (1)

3. Kamie-

(a) P. HELLOT *Towa: Akad: Umieię:* Dzieło SCHLUTERA wybornie na ięzyk francuski przetłomaczył, kto pragnie wydoskonalić się w mineralogii, wspomnione Dzieło czytać powinien.

(1) Przeciw temu podziałowi, ktorego nie przypuszczaią GELLERT i KRAMER, wiele trudności można zarzucić. W tym bowiem podziale, nie masz położonych owych kamieni, ktore w naywiększym ogniu nie topnieią, i w wapno nie przemieniaią się; te iednak kamienie od innych rożnią się prawdziwie. Kamieni gliniastych iest bardzo mało, więc ich nie można kłaść na mieyscu ogień wytrzymuiących. Jako zaś kamienie gliniaste *np.* Kreda, Asbest, ziemia Trypolitańska i inne żołte, nie czynią osobnego gatunku, tak i gipsowe onegoż czynić nie mogą, ieżeli chcemy wszystkich kamieni i ziemi powszechne wyliczać gatunki; zatym lepieyby było położyć wszystkie pod roztapiaiącemi się w roztopach; ponieważ w nich rozpuszczaią się, a dopiero można-

3. Kamienie gipsowe, ktore także w roztopach nie rozpływaią się; lecz w ogniu przepalone, i wodą polane mocno twardnieią.

4. Kamienie, ktore w ogniu topnieią i w szkło odmieniaią się; ktore ogień wydaią gdy o nie stalą uderzaią. Z ich iednak liczby potrzeba wyłączyć *Spath* roztapiaiący się, i kamień morski. Kamienie czwartego gatunku nie rozpływaią się w roztopach; w ogniu odmieniaią się w szkło, a nie w wapno. Ostatnie kamienie GELLERT na dwie części rozdzielił, w pierwszey położył łatwo, w drugiey trudno topiące się. Aby te wszystkie kamienie poznać doskonaley, potrzeba czytać §. 1. położony na końcu drugiey części tego Rozdziału.

Pisze HOMBERG, że krzemień i marmur, od promieni słonecznych zebranych zwierciadłem wklęsłem znayduiącym się w *Palais-Royal*, skalcynowane, potłuczone i zmieszane, w ogniu stopniały. Z tego doświadczenia codziennemi dowodami stwierdzonego wnieść potrzeba, iż znalazłszy Rudę żelastą, nayprzod potrzeba starać się poznać iaka oneyże macica, iaki gatunek samey Rudy; to bowiem poznawszy, łatwo wnieść, czego do niey przymieszać potrzeba, aby się roztopiła. Wnieść także należy, że topiąc razem wiele Rudy, potrzeba koniecznie do niey wmięszać inny materyał, ale taki, ktory dopomaga, aby prędzy topniała. Założywszy ten fundament, mogę daley wnieść, że niemasz żadney Rudy, ktoraby nie stopniała, z ktoreyby nie można było żelaza odebrać, byle tylko do niey przymieszano materyału, ktoryby dopomagał aby topniała. Wiem iż niektorych Rud topić zaniechano że nie topniały; lecz to poszło ztąd, iż nie wiedziano czego do nich przydać było potrzeba. Ztąd iuż pokazuie się, że bardzo rzecz potrzebna wiedzieć, iakiego roztopu do iakiey Rudy przymieszać należy.

Dla wielu przyczyn mogę utrzymywać, ża iak wiele innych ciał, tak żelazo składa się z cząstek sobie właściwych, czyli że ma swoy Element szczególny. Bo gdyby tak żelazo iak inne ciała nie miały własnego elementu, więc w tak wielkim przeciągu czasu, przez ktory z Rudy wytapiaią żelazo,

by ie na inne mnieysze gatunki podzielić. Prawda, że P. POTT mniema, iż nie wszystkie kamienie w roztopach rozpływaią się, ale też takich iest bardzo mało; on bowiem nie wiele kamieni doświadczał roztopami, ponieważ nad te, ktore się znayduią około Berlina, więcey ich nie miał. Austryackich zaś, Saskich i Hannowerskich kamieni większa część w roztopach rozpływa się. Oprocz tego, tak kamienie gipsowe, iako też w roztopach rozpływaiące się przepaliwszy, w proch się rozsypuią; przeto nie masz przyczyny, dla ktoreyby wspomnione kamienie, na rożne gatunki dzielić było potrzeba. Przyznaię, że proch z kamieni gipsowych inne ma własności, a proch kamieni w roztopach rozpływaiących się ma inne, lecz gdybyśmy na prochu własności względu nie mieli, wszystkie wspomnione kamienie bralibyśmy za też same; przeto na dwa gatunki dzielić ich nie należy; gipsu samego rożne są gatunki, dla tego iednak nie potrzeba utrzymywać, iż sam gips od innych kamieni rożni się; każdy kamień, każda ziemia ma własność istotną, krorą się od innych rożni; zatym, gdyby do czynienia podziału na rożne gatunki, dosyć było poznać iednę własność ktorą się rożni kamień od kamienia, albo glina od gliny, potrzebaby kamieni tyle gatunkow naznaczyć, ile ich iest. Lecz gdy dzielemy na gatunki, to czyniemy w ten czas, gdy też same własności w wielu upatruiemy. Wiadomo zaś iest, iż rożne kamienie i rożne ziemie gips w sobie maią, wnoszę więc, że porządnie myślący nie zezwoli na to, aby kamienie gipsowe miały czynić szczegolny gatunek i szczegolną Klassę.

lazo, z teyże samey możnaby było wytopić inny iaki metal; przeciwnie z Rudy, z ktorey inne metale wytapiaią, możnaby żelazo wytopić; te iednak nigdy nie przytrafiło się. Gdy chcą wytopić, wyczyścić iaki metal, staraią się usilnie, aby od niego odłączyli cząstki innych metalow w nim znayduiące się. Wszystkie metale i pułmetale (*semimetalla*) trudno łączą się z cząstkami żelaza, więc żelazo i inne metale maią element właściwy, rożny od elementow ciał innych.

Wielu utrzymuie, że analyzowanie, rozbieranie, rozłączanie ciał iest okryślone, że ie do pewnych tylko cząstek można rozdzielać, do których doszedłszy, wszystkie sposoby dzielenia staią się nieskuteczne. Owe więc cząstki, których dzielić nie można, nazywaią początkami, elementami, cząstkami pierwiastkowemi. Z ich liczby są: *Woda*, *powietrze*, *ziemia*, *i ogień*. Z tego co się powiedziało wnieść potrzeba, że elementa są rzeczy złożone z cząstek iednakowych, że są nieodmienne.

Trudno poiąć, iakim sposobem dopiero wzmiankowane rzeczy, łącząc się, mieszaiąc się, mogą ułożyć ciała od siebie wcale odmienne, iakie są te, ktore pod zmysły nasze podpadaią, a w szczególności mowiąc, iakie są soli gatunki. Mowią, że ziemia iest element nie ruchomy, a zaś ogień, woda, powietrze, są elementa ruszaiące się i czynne, utrzymuią iż elementa czynne poruszaią części ziemi; że te są początkiem, iż części ziemi łączą się, mieszaią się; a gdy się połączą, pomieszaią, nowe ciała pokazuią się; w ktorych też same elementa czynne nietylko znayduią się, lecz są onychże częścią znacznieyszą. Elementa czynne dzielność swoię na ziemię wywieraią; ziemia oprocz wspomnionych elementow wiele innych, lecz podleyszych w sobie zatrzymuie. Te podleysze elementa są także nieodmienne, i tyle ich ma bydź, ile iest ciał istotnie od siebie rożniących się. (2)

Słowem

(2) Trudno zaiste zrozumieć, iak z ognia, powietrza, wody, i ziemi mogły powstać wszystkie ciała. Nikt nigdy nie wyłoży dostatecznie iak się to stało. Systema ktorego się Autor chwycił, zdaie się podobnieysze do prawdy; w wielu atoli okolicznościach podobne iest do Systematu generalnego mineralogicznego, ktorego część iednę P. JUSTI czytał przed Akademią Gröningską, i ktorą w Gazetach uczonych i Journalach głoszono. Podług iego mniemania woda, żywe srebro czyli element metalow, i oley czyli element ogień utrzymuiący, są elementa pierwiastkowe pierworodne; ktore oprocz własnych cząstek innych w sobie nie maią, ktore spoczywalą; te elementa ogień porusza. Według wspomnionego Autora powietrze iest drugi element, ponieważ od wody ma początek, i w wodę znowu może się odmienić, albo mowiąc powszechnie, z wodą iest iedney natury. Gdy wodę, żywe srebro, i powietrze poruszy ogień, nieustannie cyrkuluią, i skutki sprawuią. Wspomnione trzy elementa wszystkich ciał są początkiem, z nich wszystko powstaie; też same elementa wszystkie rzeczy psuią, i przywracaią. Każdy w szczególności element iest początkiem osobnego ciał rodzaiu; tak woda iest początkiem roślin; oley albo tłustość iest początkiem zwierząt; żywe srebro iest początkiem metalow; oprocz wspomnionych elementow, innych bardzo wiele przykłada się do formowania ciał rożnych. Ziemia we wszystkich produkcyach i odmianach, które się dzieią, iest cale bezczynna. Według wspomnionego Systematu potrzeba mniemać, że w ziemi nie znayduią się drugie elementa, czyli owe które przykładaią się do formowania ciał rożnych, bo gdyby w ziemi znaydowały się drugie elementa, więc tyle ich bydźby powinno, ile iest ciał szczególnych; gdyby ich zaś tyle było, więc ruszałyby się, przemieniałyby się, i nowe ciała przedtym niewidziane pokazałyby się. Prawda, że każdy minerał ma właściwą ziemię, z którey

Słowem *element*, *żywioł* nie wyrażam łączenia się rożnych rzeczy ciało pewne składaiących; lecz wyrażam to czym ciało iedno szczególne rożni się od drugiego. Własności przypadkowe rożnicy nie czynią. Naprzykład wiemy z doświadczenia, że ten w szczegulności soli gatunek podczas krystallizacyi pod taką pokazuie się figurą; taka więc sol, gdyby tysiąc razy z ziemią była zmieszana, gdyby się tysiąc razy w wodzie rozpuściła, przy ogniu tysiąc razy roztopiła, gdy się zgromadzi skrystallizuie, iey kawałki pod tą samą pokażą się figurą, pod ktorą naprzod pokazały się. Więc można mowić, że ten gatunek soli ma element pierwiastkowey szczególny toż o innych soli gatunkach mowić należy. (3) Co iest element? na to pytanie idąc za doświadczeniem mogę odpowiedzieć, iż element w ciałach ukryty, iest rzecz iakaś z własnych tylko części złożona, nieodmienna, zdolna do ułożenia takiego ciała w szczególności. (4) Ze zaś to powinno być wyobrażenie elementu, mogę na dowod przytoczyć tych samych zdanie, ktorzy inaczey element opisuią. Mowią oni: *Prawdę rzekłszy, Chimicy do tych czas nie mogli zrobić soli żadnego gatunku, mieszaiąc razem ziemię i wodę (opuśćmy ieżeli się podoba ogień i powietrze.) Z tego można dorozumiewáć się, że w kompozycyą soli wchodzi coś więcey nad ziemię i wodę, to zaś coś, iest nam nieznaiome, niemożemy ie osobno, odebrać odłączyć, sol rozłączaiąc.*

„Mowi HENKEL, że woda wznosząca się na powietrze, ma w sobie „kwasek czy raczey roztop, ten łącząc się z ziemią mineralną, wydaie *Vi-* „*triolum* witriol: To zdanie można tak rozumieć: że powietrze może w sie„bie brać element soli kwaśney, ziemia zaś może w sobie zatrzymywać ele-

 „ment

powstaie, i ktora sprawuie, że iest tym a nie innym minerałem, że się rożni od wszystkich ciał; z tym wszystkim można na oko pokazać że pierwsze materye są mieszaniny, trzech pierwiastkowych elementów, ktore same tylko są czynnemi. P. JUSTI dowiodł tego w powszechności, w tym dziele, ktore wspomniałem, i dowiedzie dokładniey, ieżeli swoie nowe systema, kiedyżkolwiek obszerniey wyłożone na świat wyda.

(3) Nie takie iest podług mnie i podług fundamentow Filozoficznych elementow wyobrażenie. Co tu Autor nazywa elementem soli, to iey iest istotą. Wiadomo bowiem, że istota iest to, co sprawuie aby rzecz była tą a nie inną, że istota iest to, czym się rzecz iedna rożni od innych. Sol każda staie się przez szczególną krystallizacyą, i szczególną krystallizacyą rożni się od inney soli; każda zaś sol iest słona, w wodzie rozpuszcza się, i ma inne własności, ktoremi się iednak od drugiey nie rożni; zdaie mi się, że pod nazwiskiem powszechnym Elementu, nie należy mieścić pierwszych iestestw, pierwszych cząstek, z ktorych się elementa składaią. Ten ktoryby brał istotę rzeczy za iey element, ktoryby istotę nazywał elementem, albo element istotą, wykraczałby przeciw Filozofii, psułby iasność wyobrażeń, zwalałby porządne rezonowanie.

(4) To wszystko iest błache, z tego bowiem że niektore sole pod czas krystallizacyi w pewną iakąś układaią się figurę, wnieść nie można, iż to pochodzi od substancyi niezłożoney, niewzruszoney. Owa bowiem figura może pochodzić od ułożenia i kształtu cząstek składaiących, ktore tym lub innym sposobem połączyły się; ostatnie zdanie zgadza się z doświadczeniem. Bo ieżeli w roztopie rozpłynie się sol Alkaliczna, i potym zbierze się w kawałki, czyli skrystallizuie się, owe kawałki nie układaią się w taką figurę, iaką ma materyał, z ktorego roztop zrobiono: tak sol, ktora opada ze Spiritusu Witriolu nie układa się w kawałeczki takiey figury, iaką ma witriol. Oprocz tego, tenże sam gatunek soli gdy w rożnych roztopach opadnie, podług odmiany roztopu ma odmienną figurę; z tego więc wnieść potrzeba, że sol krystallizowana, tę lub inną dla tego ma figurę, że iey cząstki tym lub innym porządkiem ułożyły się, przeciw temu zdaniu, nic gruntownie nie można zarzucić.

„ment minerału, i że dla tego owa ziemia staie się mineralną. Gdy zaś „elementa w stanie przełożonym będące złączą się, na ten czas zrobi się „witriol. Nie możnażby utrzymywać, że tyle iest elementow na formo-„wanie metalow, ile iest samychże metalow, i że każdy metal ma element „sobie właściwy? Minerały, mowią niektorzy, są ciała ciężkie, ślniące się, „nieprzezroczyste, topnieiące, złożone po większey części z ziemi topnie-„iącey czyli w szkło przemieniaiącey się, złączoney z *flogistykiem.*

Metalem nazywam ciało ciężkie, ślniące się, nieprzezroczyste, ktore można topić, klepać, ktore iest złożone z ziemi w szkło przemieniaiącey się złączoney z flogistykiem i elementem ukrytym nieznaiomym, ktorym to elementem, szczegolny (5) iaki metal od innych rożni się. Według powszechnego tego metalu opisania, żelazo można opisać tak: *żelazo iest metal złożony z swego elementu szczegolnego, z soli, i flogistyku, ktore są zmieszane z ziemią w szkło przemieniaiącą się, i ktore ie w sobie utrzymuie.*

Dzieło to zamykać w sobie będzie następuiące materye: Jak poznać ciała, w ktorych żelazo znayduie się, iak ie z ziemi wydobywać, ile razy potrzeba ie przerabiać, aby z nich stal albo żelazo odebrać, nakoniec aby dociec iak sztucznie robią się, lub rozrabiaią się.

Pierwszy Rozdział o rudach żelastych dzielę na dwie części; w pierwszey wyłożę ciała, ktore wiele w sobie maią żelaza; w drugiey przełożę, co z niemi wprzod czynić potrzeba, nim w piec będą włożone.

CZĘSC PIERWSZA.

O Ciałach maiących w sobie żelazo.

ABym tę część porządnie wyłożył, będę się trzymał porządku WALERYUSZA; przyłączę iednak inne wiadomości, ktore z innych Autorow pozbierałem. Co tu powiem obszernie, to na innym mieyscu iak naykrodzey powtorzę, a to dla tego, aby każdy mogł poznać iak te rudy, z ktorych można żelazo wytapiać, tak też i owe, ktore maią wprawdzie cożkolwiek w sobie żelaza, lecz tak mało, że się rudą nazywać nie powinny. (6)

§. I.

Rudy z ktorych można żelazo wytapiać. (*)

PIERWSZY GATUNEK.

Zelazo rodowite.

Wielu Autorow utrzymuie, iż żelazo rodowite nie znayduie się. Mowi bowiem LEHMANN: „Bardzo długo mniemałem, iż żelazo rodowite nie znay-

(5) Element ukryty, ktorego Autor używa, nie obiaśnia rzeczy, o ktorey mowa, ale ią ciemnieyszą czyni. Mineralogiści utrzymuią, że metal każdy ma właściwą ziemię, ktorą się od innych rożni. Lecz w tey mierze nic nie masz dostatecznie okazanego. To tylko dodać należy, że sło-wo *element* znaczy cząstki pierwiastkowe z innych od siebie odmiennych niezłożone.

(6) W dziele pod tytułem: *Dictionaire universel des Fossiles* znayduią się arcypotrzebne opisy tyczące się żelaza. Znayduią się zaś pod artykułem: *Fer.*

(*) Mowiąc powszechnie, znayduią się w

„znayduie się, lecz *Margraff* sławny Chimik Berliński o przeciwney prawdzie zupełnie mię przekonał. Ma albowiem u siebie kawał żelaza rodowitego, ktore znaleziono w dole *Eybenstockim* w Saxonii: Z dwoch stron „żelaza widać warszty ziemi nakształt brozd, to więc przekonywa, iż owo „żelazo rodowite. Ruda tameczna iest brunatna, w niey dość znaczne kawały żelaza rodowitego widzieć się daią; magnes ie przyciąga, gną się „iak drót, można ie młotkiem klepać, (7) topnieią w ogniu tak, iak prawdziwe żelazo, i maią wszystkie żelaza prawdziwego własności.

KRA-

Polszcze dwa gatunki rudy żelastey, to iest: *Gniazdzista*, i *Obłazgowa*. Gniazdzistą zowią ktora nie idzie ciągło, lecz w kupkach iak w gniazdach tu i owdzie znayduie się. Ruda gniazdzista obfituie w żelazo, lecz aby z niey żelazo odebrać, potrzeba do niey inney rudy przymięszywać. Ponieważ ruda gniazdzista nie idzie ciągło, więc często ginie, potrzeba iey na nowo szukać o stay kilka albo kilkanaście. Przeciwnie rudy obłazgowey warszty daleko rozchodzą się. Ruda gniazdzista znayduie się w Biskupstwie Krakowskiem około *Samsonowa*, *Zeberki*, *Mostkow*, *Parsowa*, *Siewierza*. W Woiewodztwie Sendomirskim około *Chybić*, *Brodow*, *Wąchocka*, *Przysuchy*, *Korytkowa*, *Parczowa*, *Sendowa*, *Białłaczowa*, *Wierzchowiska*, *Kołonca*, *Falkowa*, *Wolki*, *Mścisk*, *Kotrasow*. W Woiewodztwie Krakowskim około *Bobolic*, *Zarek*, *Miiaczowa*. W Kiiowskim Polesiu, i w Litwie w Oszmiańskim Powiecie, tudzież w Powiecie *Rzeczyckim* pod *Horwalem* i *Bobruyskiem*. Wspomnione rudy nie idą ciągło, lecz prędko giną. Z nich niektore są w sztukach przywiększych, inne tak drobne iak Tatarka. Takie rudy są bardzo ciężkie; z ich wagi łatwo wnieść, że obfituią w żelazo. Kolor maią rożny, to iest żołty, ciemny wiśniowy, brunatny, fioletowy przystępuiący do czarnego. Figurę maią rozmaitą i nie zbyt głęboko w ziemi są ukryte. Rudy przeciwnie *Obłazgowe* w ziemi głęboko znayduią się, i bardzo często bywaią przykryte kamieniem opoczystym, ktory Górnicy prochem rozsadzaią, aby rudy doszli. Rudy obłazgowe niekiedy w głębokości łokci 50. pokazuią się, takie są w Starostwie Radoszyckim pod wsią *Krolewcem*, maią kolor blady wiśniowy. Pod *Konskiemi* rudy obłazgowe są koloru siwego i piaskowego, ostatniego koloru rudy znayduią się pod wsią *Stamporkowem*; są i za *Szydłowcem* pod *Mroczkowem*, pod *Skłobami*, *Ruskimbrodem*, *Rzuczowem*, *Azekłaniem*, pod *Gielniowem wywozem*, *Machorami*. Rud obłazgowych odkrycie kosztuie bardzo wiele, lecz znalazłszy ie koszt wraca się, bo nie giną tak iak gniazdziste. Górnicy z iednego dołu czasem wydaią rudy dwa tysiące pięćset wozow; albowiem za żyłą rudy idą pod ziemią, ktorą stęplami umacniaią aby się nie osypywała. Rudę, ktorą o podal od dołu łamią, zwożą do dziury i w kubłach albo *kiblach*, na wierzch winduią. Do windowania rudy używaią takich kołowrotow, iakiemi ze studni wodę ciągną, owe kołowroty zowią *storce*. Gdy rudę na wierzch wywinduią, składaią ią w szopy nakryte zwane *Jaty*, a za drogi dobrey z *Jat* przewożą ią do piecow wielkich. Zazwyczay przy iednym dole trzech bywa Górnikow, z tych ieden w dole rudę w kibel sypie, dwoch na wierzchu będących do góry ią winduią.

(7) Z tych iednak dowodów nie można wnieść, iż owo żelazo było rodowite; upewnia bowiem P. JUSTI, że ma taki kawałek, który się zdaie mieć wszystkie żelaza przymioty, lecz iest tak miętki, że go scyzorykiem można kraiać. Gdy go rozpalono do czerwoności, i w serwaserze obmyto, zbielał iak srebro. Jeżeli żelazo rozpuści się w roztopie zwanym *aqua regia*, na ów czas roztop ma kolor żółty, albo brunatno-czerwony; lecz gdy w tymże roztopie rozpuścił się kawałek, o którym mowa, roztop był biały. Może bydź, że w pośrzod żelaza znaydowało się srebro. P. JUSTI ma kawałek miedzi białey, który w pośrzod rudy żelastey znaleziono; że zaś owę miedź z rudy żelastey wyięto, łatwo poznać, ponieważ na iednym iey boku widać rudę żelastą. W historyi, w którey opisuią rudy *Schneeberg* leżące w Saxonii, czytamy, że tam brano naprzód rudę żelastą, potym srebrną, nakoniec *Kobalt*. Gdy rudę żelastą prawie wszystkę wybrano, i gdy dochodzono do rudy srebrney, spostrzeżono, że te dwa metale w tak wielkiey obfitości były zmieszane, iż żelaza więcey z rudy nie wytapiano. P. JUSTI wspomina, że czytał gdzieś, iż gdy piec rozwalono, w którym długo rudę żelastą topiono, wiele w nim srebra znaleziono. Zaczym godna iest rzecz, aby doświadczono, czyli w mniemanem owem rodowi-

KRAMER mowi: Jeżeli się żelazo rodowite znayduie, tego bardzo mało bydź musi. „Niektórzy, mowi on, za rodowite żelazo biorą rudy małe „kawałki, ośm albo sześć bokow maiące, takie kawałki znayduią się albo „poiedynczo, albo w kupkach różnie zgromadzonych, i podobne są do pyri-„tow czyli właściwey rudy siarki, maiącey różne figury, w których siarka „wraz z żelazem znayduie się. W żelazie rodowitym niekiedy widzieć się „daią żyłki takie, iakie są w drzewie; te żyłki są żółte, rdzawe, bruna-„tne, rudawe; takie żyłki obfituią wprawdzie w żelazo, lecz go magnes „nie ciągnie, iest tak twarde iak stal, klepać go i rozciągać nie można, i „innych żelaza prawdziwego niema własności; zaczem nie trzeba go brać „za rodowite żelazo, ale raczey za rudę w żelazo bardzo obfitą.

Mowi HENCKEL, nie pokazano dotąd, że się znayduie żelazo takie, któreby wprzod magnes przyciągał, i któreby się wprzod klepać dało, niż przez ogień przeszło. „Z tym wszystkim mniemam, iż może bydź takie „żelazo, bo dostałem takiego żelaza kawałek, ktory wydobyto z ziemi „żółtey, taki kawałek młotkiem można klepać: nie było na nim widać ża-„dnego znaku, z ktoregoby wnieść było można, iż się w ogniu znaydował, „i gdyby przez ogień w czyste żelazo ow kawałek był przemieniony, toć-„by ziemia żółta ztopniała, tą iednak ow kawałek był okryty. Inne zaś „kawałki, ktore tyle razy widziałem, mam za podeyrzane, a tym bardziey, „iż wszystkie są sobie podobne.

„SWEDENBORG mocno wątpi, aby się żelazo rodowite znaydowało; „pisze on: Wielu utrzymuie, iż rodowite żelazo w ziemi znayduie się w „kawałkach okrągłych, iako w Saxonii, albo że znayduie się w ziarkach ma-„łych, co się przytrafia przy *Saltzbourg* górach Szląskich. WORMIUS po-„wiada, że wspomnione żelazo znayduie się w Norwegii, inni mowią, iż „iest w Styryi &c.

GELLERT utrzymuie, że albo wcale nic, albo bardzo mało znayduie się żelaza rodowitego. Gdyby zaś kto chciał nazywać żelazem rodowitem piasek żelazo w sobie maiący, albo rudę ktorą magnes przyciąga, albo nakoniec inne rudy, w ktorych się żelazo znayduie, iuż pod figurą kubiczną, iuż ośmioboczną; na ten czas żelaza rodowitego byłoby bardzo wiele, lecz takiego żelaza klepać, i rozciągać nie można.

Zelazo rodowite według WALERYUSZA nie zawsze iest czyste doskonale. Z tym wszystkim iest czystsze od surowego, czyli z pieca wypuszczonego. Znayduie się żelazo rodowite w kawałkach wielkich nie regularnych, znayduie się także w ziarkach.

Teraz iednak wątpić nie można, aby żelazo rodowite nie znaydowało się: Ponieważ P. ROUELLE ieden z Akademikow Francuzkich, przez Kompanią Indyiską dostał żelaza czystego, w ktore całe góry przy rzece *Senegal* obfituią: Z tego żelaza kuto szyny, nie przetapiaiąc, nieprzewarzaiąc go. (8)

DRUGI

tem żelazie więcey śrebra, niż żelaza znaydowało się. Z tego iż owo żelazo magnes przyciąga, nie można wnosić, iż iest prawdziwem żelazem, ponieważ magnes przyciąga do siebie żelazo chociaż puł na puł z cyną zmieszane.

(8) Przypuściwszy te wszystkie powieści za prawdziwe, można się spytać, czyli

DRUGI GATUNEK.

Ruda krystallizowana.

Taka ruda ma rożne kolory, niekiedy iest brunatna, niekiedy podobna do rdzy; składa się z kryształow ośmiobocznych albo kubicznych, których powierzchowność iest bardzo podobna do markasyty. Wspomniona ruda iest bardzo obfita w żelazo, lecz nie daie się ciągnąć; magnes iey nie przyciąga. Dzielą ią na ośmioboczną i kubiczną. Ostatnią rudę wspomina SWEDENBORG gdy pisze, iż w Szwecyi znayduie się ruda kubiczna tak obfita, że ią można porownywać z rodowitem żelazem, lubo nim nie iest.

TRZECI GATUNEK.

Ruda biała.

Osobliwsza iest ruda owa, która ma taką formę iak *Spath;* pospolicie bywa żółtawa, szarawa, biaława; niekiedy cożkolwiek bywa przezroczysta. Cetnar takiey rudy daie żelaza funtow od 30. aż do 60; chociaż ze spoyrzenia wnieśćby należało, iż naymnieyszey cząstki onegoż w sobie niema.

Takowa ruda zawsze bywa złożona z tafelek, blaszeczek nakształt ciasta francuskiego, i dla takiego ułożenia iest podobna do *Spath*; kolor ma izabelowy. Tafelki albo blaszki rudy wspomnioney nie są tak ułożone, iak w *spath*, lecz iedne względem drugich odmienne maią położenie. Ruda biała, o ktorey tu mowa, wydaie żelazo, które można na stal przemieniać. Wspomniona ruda znayduie się w Delfinacie około *Alwar*, i w niektórych górach Pireneyskich, (*) iako to pokażę, mowiąc o rękodziełach Francuskich.

Wypis z listu P. Jerzego Platon *pisanego* z Schriffhates *w* Shropshire.

„Donoszę WPanu obserwacyą, którą nie dawno uczyniłem w dołach „naszych żelaznych, osobliwie tych, które w kraiu dołami białey rudy zo„wią, a które naylepszą rudę kamienistą wydaią. Górnicy krusząc pomie„nioną

owa góra kiedykolwiek ognia z siebie nie wyrzucała, czyli nie gorzała? Oprócz tego, części tey góry potrzebaby pilnie uważać; potrzebaby w macicy uważać żelazo rodowite; potrzebaby poznać iego figurę; a dopiero możnaby powiedzieć, że go ogień nie zwarzył, ale natura wydała. To com powiedział, wyczerpnąłem z pisma P. JUSTEGO. Inni mniemaią, że gdyby z Senegal nie przywiezieno żelaza rodowitego, możnaby było utrzymywać, iż się nie znayduie. Lecz gdy go ztamtąd przywieziono, potrzeba przyznać że iest; ponieważ ELLER, MARGAFF i inni wspomnione żelazo maią u siebie. P. BERTRAND także przyznaie, iż żelazo rodowite znayduie się; przeto zarzuty WOLTERSDORFTA i KRAMERA upadaią.

(*) Ruda biaława ale kamienna iest w Powiecie Opoczyńskim nie daleko wsi *Wywozu*; z niey pod miasteczkiem Drzewica na wielkim piecu robiono żelazo. Takaż ruda znayduie się w Starostwie Radoszyckim pod wsią *Kamienna Wola* w Lesie zwanym Rudny i w inney górze zwaney Trzeniewa Góra. Ruda ostatnia iest bardzo delikatna, na deszczu rozpływa się, i w gliny rodzay prawie przemienia się; przeto muszą ią chować w szopach dobrze nakrytych, i podłogę pod nią dawać z drzewa dartego, aby nie botwiała. Ostatnia ruda nad 24. łokcie w ziemi głębiey nie znayduie się; przy niey wszędzie woda pokazuie się, którą Górnicy ustawicznie muszą wylewać.

„nioną rudę, w iey śrzodku znayduią znaczną obfitość likworu białego na-„kształt mleka. Niekiedy w iedney sztuce kamienia, takiego likworu be-„czka od 70. garcy znayduie się. Ten likwor iest wprawdzie słodkawy, ale „ma smak witriolu i żelaza,

„Jeżeli kto pragnie doświadczyć, czyli taka ruda iest prawdziwie że-„lazna, albo tylko *spath*, niech ią włoży w ogień, i rozgrzeie do czerwo-„ności, natychmiast zczernieie, zaczem z koloru wnieść ma, że iest ruda „żelazna.

„Niewiedzący iak rudy prawdziwey doświadczać, bardzo często to bio-„rą za *spath*, co nim nie iest. Niekiedy same powietrze tę rożność poka-„zuie, lecz na nim kamień długo powinien zostawać. Ruda iednak, o któ-„rey mowa, rzadko bywa w żelazo obfita.

SWEDENBORG opisuie nam także kwiat żelazny, lecz z iego opisa-nia potrzeba wnieść, iż ten kwiat, który on opisuie, iest ruda, o którey mowa. HENCHEL mowi że kwiat żelaza, który dla nazwiska miećby na-leżało ze rudę żelazną, nic innego nie iest tylko *stalactique talqueuse & spatiques.* Nazwano go kwiatem żelaznym od rudy Styryiskiey; znayduie się iednak w *Freyberdze* i gdzie indziey. Według zdania KRAMERA na-tura wystawuie nam w rudach podobieństwa różnych rzeczy. Mowi, że kwiat żelaza wyrasta nakształt krzakow koralow. Żelaza białe kwiaty są naypięknieysze. Przytrafia się także, iż ruda niekiedy bywa podobna do pnia, niekiedy do drzewa z pniem i gałęziami. Lecz dlą tego podobno ta-kie rzeczy nazwano kwiatem żelaza, iż się znayduią około dołow żela-znych; nie należałoby iednak nazywać ich tym imieniem, ponieważ mało w sobie maią żelaza. (9)

Obserwacya, którą Karol OHINE uczynił nad *stalaktytem* czyli ka-mieniem wodnistym żelaznym, wydobytym z dołow Styryiskich, który Chy-micy zowią kwiat żelaza. „Mowi OHINE, we wsi leżącey w wyższey Sty-„ryi na pograniczu Austryi, znayduie się doł, w którym iest *stalaktyt*, czyli „kamień wodnisty żelazny; w tym dole bardzo wiele robi się kamieni wo-„dnistych, które chwytaią się wierzchu rudy żelazney. Tameczny Stalak-„tyt w różne przybiera się figury; pospolicie iednak z bryły wielkiey „wyrasta w gałęzie białe; niekiedy pomienione gałęzie nie maią kształtu „szczególnego, lecz różnią się pokrzywieniem, pogięciem; niekiedy powierz-„chowność maią bardzo rożną, przez którą podobne są do różnych rze-„czy, iako to do gałązek białych koralow, albo do liści tulipanow białych, „albo do nadrostkow zębow trzonowych, albo nakoniec do siateczek bardzo „deli-

(9) Niektórzy Mineralogiści przeczą, aby kwiat żelaza miał w sobie żelazo; inni przeciwnie utrzymuią, iż w nim wiele że-laza znayduie się. Przyczyna, dla którey się różnią zdaniami, iest, że nie uważaią te-go, czym się rzeczy istotnie różnią. Kwia-ty prawdziwie białe, lubo w Styryi znay-duią się, są to podobno stalaktyty, w których albo bardzo mało, albo wcale nic niemasz żelaza; Inne przeciwnie kwiaty wiele w sobie maią żelaza; ostatnie po wierzchu tylko są białe; wewnątrz gałą-zek, idą żyłki żelaza i we śrzodku *in cen-tro* samego kwiatu zbiegaią się. Wiele takich kwiatów w różnych gabinetach znayduie się; z ciężaru poznaią, iż w nich iest żelazo; można także mniemać, że wewnątrz prawdziwych kwiatów żelaza znayduie się *hematit*. Kwiaty żelazne, po-dobno odmiennym od tego, który Autor wspomina, sposobem formuią się.

„delikatnych. Niekiedy stalaktyt nie wyrasta w gałęzie, ale bywa ułożony „z prątkow rożney wielkości; niekiedy taka massa bywa w wielkiey sztuce „podobney do alabastru. W innych mieyscach stalaktyk składa się z prą-„tkow, i bywa podobny do rudy *Antimonii*. Nakoniec w niektórych miey-„scach bywa podobny do owych kwiatow, które na oknach podczas mrozow „widziemy. Wspomniony kamień wewnątrz rożnie bywa ułożony; stala-„ktyty różnią się także kolorem, twardością, przezroczystością. Bywaią „bowiem tak białe iak śnieg, niekiedy zaś taką, iak srebro, maią białość. „Znayduią się bardzo twarde, są iednak miętkie, są i kruche. Nakoniec „ten kamień bywa nieprzezroczysty, bywa też przezroczysty, złożony ni-„by z drobnych kryształkow.

„Jednemu z mych Przyiacioł mieszkaiącemu blisko dołu, w którym „ten kamień znayduie się, powiadano iak się robi, to iest mowiono, że wi-„dziano wodę sączącą się przez ściany iaskini, że owa woda zsiadała się, i „pomieniony kamień czyniła. W miesiącu Wrześniu roku przeszłego ode-„brałem List od P. Jana ADAM, w którym mi opisuie, zkąd się owa wo-„da bierze i dla czego się zsiada. Mowi on w tym liście: Ruda, w którey „stalaktyt znayduie się, iest otoczona warsztą kamieni w roztopach roz-„puszczaiących się, że owa warszta okrywa cały wierzch góry: Woda śnieżna „i deszczowa naprzod zatrzymuie się w ziemi nad warsztą będącey, a po-„tym spływa na warsztę kamieni rozpuszczaiących się, zabiera z sobą nay-„delikatnieysze cząstki owych kamieni, przecieka przez rudę żelazną, są-„czy się w iaskinie, w które powietrze świeże wchodzi, i w nich zsiada „się pod rożnemi figurami. Materya zsiadła w różne przybiera się figury. „Woda spadaiąca kroplami czyni skorupę na spodzie iaskini; krople poźniey „spadaiące zsiadaią się iedna na drugiey, zostawuią we śrzodku mieysce pró-„żne; przez to próżne mieysce inne krople spadaiąc, czynią na wierzchu „albo po bokach gałęzie, które zsiadłszy się twardnieią. Tey materyi przy-„bywa iednakowo poty, poki do pewney nie doydzie wysokości, i poki „próżne mieysce nie napełni się; gdy zaś woda spływa w większey obfito-„ści rozpryskuie się i wpada w próżne iaskini rozpadliny, z niey robią się al-„bo sople rożney wielkości, albo kamienie tak wielkie, iak wielkie samo „mieysce próżne. . . . . Co się tycze przezroczystości niektórych *stalakty-„tow*, mniemam, że woda, z którey się robią, przebywaiąc znaczny ziemi „przeciąg, albo sącząc się przez żyłki podobne owym, w których się robi „massa kamieni drogich, czyści się, staie się iednostayną, przeto *staliktyty* „będą przezroczyste; z wody zaś mniey przezroczystey, wiele rożnych czą-„stek w sobie maiącey, robią się stalaktyty nieprzezroczyste. (10)

O Rudzie białey WALERYUSZ pisząc, mowi: ma kolor biały albo żoł-tawy; z pierwszego weyrzenia potrzebaby wnieść, iż w sobie nic wcale nie ma żelaza; Z tym wszystkim Cetnar tey rudy wydaie żelaza od funtow

 30. aż

(10) Ten przykład nic nie znaczy. Prawda, że materya kamieni przezroczystych iest czystsza, lepiey przefiltrowana, niż owa, z którey się składaią kamienie nieprzezroczyste, lecz łatwo dowieść, że kwiat żelazny od położonego innym cale sposobem formuie się. Można także za rzecz pewną utrzymywać, że kwiat żelazny mało przezroczysty, albo trochę, albo wcale nic nie ma żelaza.

30. aż do 60, niekiedy aż do 90. Takiey rudy magnes nie przyciąga. Jey gatunki są następuiące:

1. Ruda biała gałęziasta; bywa biała iak śnieg, rośnie w gałęzie, i prawdziwie iest rodowitem żelazem, co można poznać topiąc ią z węglami, na ow czas bowiem wydaie żelazo czyste i bez zużlu.

2. Ruda w kryształach; iest wcale biała, składa się niby z grzybeczkow, zdaie się bydź zrobaczywiałą i gębkowatą.

3. Podobna do *Spath*. Bywa iasno żółta, popielata, albo biała; niekiedy iest znacznie przezroczysta. Składa się z tabliczek podobnych owym, z których się składa kamień *Ardosia*, albo z cząstek kubicznych i romboidalnych, podobnych owym, z których się składa *Spath* tegoż gatunku. Wspomnioną rudę, iedni zowią białą lub żółtą, drudzy łupnistą, inni mowią, że się po bokach świeci.

4. Ruda biała do granatow powierzchownością bardzo podobna, od których kolorem różni się, bo kolor ma albo żółty, albo biały.

CZWARTY GATUNEK.

Ruda Czarna.

Postrzeżono, że piasek czarny obfituie w żelazo albo ołow; (b) z wagi poznaią wielość metalu w piasku będącego. Po wielu mieyscach pomieniony czarny albo czerwony piasek wykopuią z znaczną korzyścią: żelazo z niego wytopione iest dobre. Pospolicie taki piasek w wodzie znayduie się. Mowi HENCKEL: z doświadczenia rzecz pewna, iż ruda czarna iest nay lepsza i nayobfitsza. Taka iest owa, którą gdzie niegdzie w Szwecyi znayduią, (c) a z którey bardzo dobre odbieraią żelazo. Tamże albo nic, albo mało rudy żółtey lub czerwoney nie znayduie się. Pomienioną rudę magnes mocno przyciąga.

„Ruda czarniawa mowi, WALERYUSZ, iest ciężka, kolor ma szary i „ciemnieyszy od koloru żelaza. Pospolicie taka ruda iest w żelazo obfita, „nawet czyste w sobie zamyka; magnes ią mocno ciągnie. Cętnar tey ru„dy wydaie od 50. aż do 80. funtow żelaza. Ci którzy ią topią, nazy„waią ią rudą suchą, to iest: iż do niey roztopu przydawać potrzeba.”

Gatunki tey rudy są następuiące:

1. Ruda czarniawa w sztukach tęgich twardych; iey cząsteczki są drobniusieńkie, sama zaś iest ciężka i tak zbita, że trudno rozeznać cząstek, z których się składa.

2. Ruda czarniawa maiąca bardzo wiele cząstek błyszczących się. Wewnątrz ma wiele plam i żyłek lśniących się. Postrzegaią także w niey blaszeczki błyszczące się, różney wielkości.

3. Ruda czarniawa w ziarkach: to iest podobna do piasku. Składa się z ziarek drobnych, podobnych do piany ołowianey, albo do szrotu drobniu-

chnego

(b) Mogę dodać, iż w nim złota wiele znayduie się. Bo we wszystkich rzekach Francuskich złoto w sobie maiących, blaszek złotych naywięcey znayduie się zmieszanych z czarnym piaskiem, który magnes przyciąga.

(c) HENCKEL mówi, że to się przytrafia w *Falhun*.

chnego ptasiego : można ią kruszyć młotkiem lub innym sposobem. Niekiedy zowią ią piaszczystą dla tego naprzod, iż się składa z ziarek mnieyszych i większych, powtóre dla tego, że skruszywszy ią, dzieli się na ziarka.

4. Ruda czarniawa kubiczna czyli kostkowa. Zdaie się, iż iest złożona z małych i wielkich cząstek podobnych do kostek, w które grywaią. Te kostki łatwo rozeznać, bo ich boki lśnią się. (*)

5. Ruda czarniawa łupiąca się nakształt cebuli. Zdaie się, iż iest złożona z tafelek, z których iedne na drugich leżą warsztami; z tym wszystkim, gdy ią tłuką, nie dzieli się na tafelki czyli skorupki.

6. Ruda czarniawa listkowata; składa się z blaszek, listkow, które bardzo łatwo widzieć i rozeznawać można. Niekiedy można ią dzielić na blaszki albo listki, niekiedy na takie cząstki dzielić iey nie można.

Tego gatunku iest ruda *Dannemorska w Raslagii*. Doł, w którym się znayduie, według SWADENBORGA tyle iey ma w sobie, że przez rok wystarcza do kilku piecow. Taką rudę nad inne przekładaią, iużto że iest czysta, iuż że w żelazo bardzo obfituie. Zelazo z niey wytopione nie łamie się, ani ciepłe ani zimne, przeto bardzo dobre iest do robienia wszystkich narzędziow. Można także z niego robić stal naydoskonalszą, i na pilniki nayzdatnieyszą; przeto o taką stal wszędzie staraią się; w Europie i w Indyach pomieniona stal nad inne iest droższa. Zelazo, o którym mowa, co do oka zdaie się bydź złożone z żyłek y blaszek z sobą powikłanych.

Ruda, o którey mowa, iest naycięższa; kolor ma taki iak żelazo, które z niey wytapiaią, albo iak ołow. Składa się tak iak stal, z cząsteczek drobniuchnych; składa się także z żyłek bardzo subtelnych, z kamieni w roztopach rozpuszczaiących się, i *quarzu;* wspomnione materyały po rudzie nakształt żył nachodzą się. Cząstki żelaza z owemi żyłkami tak są pomieszane, że zdaie się, iż ruda ma kolor ołowiu i nieiaką białość, dla którey kolor czarniawy odmienia się w białawy. Mieszanina w tey rudzie znayduiąca się sprawuie, iż bardzo łatwo topi się, bo w sobie ma roztop.

Kawałki tey rudy maią wierzchy czarne y gładkie: są okryte kamieniem łuskowatym. Bywaią także niektóre kawałki okryte kamieniem zielonym zwanym *Amiant;* takie kawałki wzdłuż porządnie dzielą się.

PIĄTY GATUNEK.

Ruda popielata.

Piątą rudę zowią popielatą, albo iasno szarą, nie dla tego iakoby sama przez się była iasna, albo biała, ale tylko przez porownanie z czarną; ma bowiem kolory pomieszane. Ruda popielata według SCHLUTERA iest naypospolitsza, znayduie się albo piaszczysta, albo skalista. Bywa także

 podo-

(*) Rudę taką nazywaią nasi Górnicy Tatarkowatą. Znayduie się w Woiewodztwie Kiowskim pod *Dryłowem*; iest także w Woiewodztwie Sendomirskim w Powiecie Radomskim we wsi *Zbroiow* i w innych mieyscach. Taką rudę płokać należy, ponieważ iest zmięszana z Jełem czyli z ziemią kleiowatą.

podobna do *Spath;* a niekiedy tak iak *Spath* żółta, biała, i cożkolwiek przezroczysta. Cetnar tey rudy wydaie żelaza dobrego od 30. aż do 60. funtow, lubo z pierwszego weyrzenia należałoby sądzić, iż go w sobie wcale nic niema.

Według HENCKELA ruda szara, z koloru do żelaza bardzo podobna, składa się z małych blaszek, albo listkow szarych, których nie potrzeba brać za inne kamienie z blaszek albo płatkow złożone, które są czcze, i w roztopach rozpuszczaią się. Jle możności, starać się potrzeba poznać, ieżeli części od rudy odmienne przeszkadzaią, albo dopomagaią do topienia oneyże; ieżeli żelaza nie psuią; nakoniec potrzeba dochodzić; iak temu wszystkiemu zapobiedz. Niekiedy rudy szarey części tak bywaią złożone, że ich figury rozeznać nie można. Ostatnią rudę poznaią z koloru; daie dobre żelazo. *Hematites* albo *blutstein* brunatny, który na piasek potłukłszy staie się żółty, iest gatunek teyże rudy. Brunatność rudy nie znaczy że złe będzie żelazo, iako o tym przeświadczaią rudy Styryiskie, lubo w nich znayduią się materyały, które przeszkadzać mogą wytapianiu i dobroci żelaza.

Ruda szara według WALERYUSZA iest owa, którey kolor przystępuie do koloru popiołu, niekiedy bywa iaśnieysza; potłuczona staie się biaława. Ta zaś białość pochodzi od kamienia, z którym iest zmięszana, albo też od Antimonium i Arszeniku, które w niey znayduią się. Dla tych ci to mięszanin, takiey rudy lubo w żelazo obfitey, magnes albo wcale nic nie ciągnie, albo bardzo mało. Pomieniona ruda znayduie się, albo w wielkich sztukach, albo drobna iak piasek. Niekiedy bywa w kawałkach kubicznych; też kawałki bywaią napełnione proszkiem lśniącym się; bywaią złożone z płateczkow albo prąteczkow niteczek. Też prąteczki bywaią albo cienkie, albo przygrubsze; maią początek od *Antimonium* w rudzie będącego. Wspomnioney rudy są różne gatunki; to iest iedne ciemnieysze, drugie iaśnieysze.

SZOSTY GATUNEK.

Ruda modrawa albo czerwonawa. (*)

Według świadectwa KRAMERA, ruda modrawa przystępuiąca do czerwonawey, iest bardzo ciężka, bardzo twarda, i w żelazo dobre obfita. Cętnar takiey rudy pierwszy raz stopiwszy, daie żelaza od 60. aż do 80. funtow. Ruda czerwona iako też i żółta, mowi HENCKEL, różni się tęgością i twardością. Nie potrzeba zaś za taką rudę brać kamienia rogowego, *lapidem corneum*, albo iaszpisu czerwonego, które się niekiedy w niey znayduią, lecz żelaza nie daią. Ruda, o którey mowa, zazwyczay bywa w kawałeczkach okrągłych, które wewnątrz z prąteczkow są złożone; wydaie wiele żelaza ale kruchego; więc gdy ią maią topić, inney do niey mieszaią. Ruda ciemno albo iasno czerwonawa, albo modrawa też same ma własności, które ma czerwona.

Ruda

(*) Ruda takowa iest pod Radoszycami za wioską zwaną *Kotrasy.* Leży w ziemi głęboko na łokci 36. i w pośrzod wody znayduie się, wydaie dobre żelazo.

Ruda czerwona według WALERYUSZA iest rozmaita; znayduie się bowiem, albo pięknie, albo ciemno czerwona, albo modra, albo brunatno modra, albo modrawo czerwona; te zaś kolory widzieć się daią na rozłamaninach czyli na kawałkach odbitych. Zwierzchu iest albo brunatna, albo koloru ciemnego, podług materyałow, z których się składa. Niekiedy ią magnes cożkolwiek przyciąga, niekiedy wcale nic; żelaza wiele wydaie. Taką rudę mieszczą w liczbie owych, które prędko topnieią: z tym wszystkim iest iey ieden gatunek, który się trudno topi. Znayduie się ruda modrawa w kamieniach, złożona z cząstek lśniących się; ma kolor ciemno modry. Taż sama ruda bywa w ziarkach, w kawałkach albo kostkowych, albo z płatkow, z blaszek złożonych.

SIODMY GATUNEK.

Hematites, Schistus.

Trzeba czytać, co o tey rudzie obszernie napisał SWEDENBORG.

Ruda, którą opisuię, z iedney strony iest wypukła, z drugiey płaska, i ma węgły. Złożona iest z tafelek zbiegaiących się w ieden punkt, zaczem pokazuie się zawsze nakształt piramidy nieregularney; co łatwo postrzedz rozbiiaiąc pomienioną rudę. Oskrobawszy ią z zędry na wierzchu będącey, dość gładką pokazuie się. Jeżeli ią rozdzielą w podłuż, widzieć się dadzą prąteczki, podobne owym, z których się składa *Asbest.* Przeciwnie, gdy ią rozbiią wpoprzecz, pokazuią się gałeczki i ziarka podobne owem, które widzieć się daią w stali niezbyt hartowney. Ruda, o którey mowa, ma kolor czerwono brunatny, iest naycięższa i naytwardsza; że naytwardsza, zażywaią iey do szlufowania i polerowania iak szkła tak stali. Wspomniona ruda tak iest obfita, iż ią całą za żelazo brać można. Przepaliwszy taką rudę w ogniu pomiernym, rozłącza się na cienkie tafelki prawdziwie żelazne, co pokazuie się ztąd, iż owe tafelki magnes przyciąga, i że w roztopach rozpuszcza się, wprzod iednak nim ią przepalono, tych własności nie miała. Jeżeli pomienione tafelki stopią, wydaią *regulum ferri* biały kruchy, który trudno da się klepać.

Hematites mowi HENCKEL, z iedney strony bywa okrągławy; niekiedy iednak znayduie się w sztukach z gruzołkow złożonych, albo też w kawałkach podobnych do grona winnego. Tę rudę dla tego zowią *Hematites* albo krew zatrzymuiącą, że nasypawszy iey na ranę, albo wziąwszy ią w proszku, krew zastanawia. Jeżeli potłuczoną z wodą zmieszaią, woda zczerwienieie. Znayduie się pomieniona ruda, brunatna i żółtawa, przecież też same ma własności, które ma czerwona. We Francyi w *Bearn*, i w Swewii w *Sigmaringen* znayduią się góry, które w sobie maią bardzo wielką obfitość gałeczek żółtawych i ziemi pełnych; te gałeczki są podobne do grochu małego, do szocewicy, do bobu, do orzechow laskowych; takie gałeczki znayduią się w ziemi żółtawey i rudawey; nazywaią ie rudą bobową: wydaie żelaza bardzo wiele, i bardzo dobrego.

Hematitu wiele iest gatunkow, które w sobie maią żelazo, tych iednak w liczbie rudy nie kładę.

W do-

W dołach, gdzie rudę biorą, znayduie się ziemia glinkowata, czerwona, lipka, mało maiąca zapachu; tey glinki używaią na lekarstwo przeciw truciźnie, przeciw którey skuteczniey szą ią bydź sądzą nad inną zwaną: *terra sigillata*. Pewny Autor twierdzi, że glinę zwaną *Adamica rubra*, na wolnym powietrzu położywszy, y kilka razy rosą skropiwszy, po kilku fermentacyach, staie się bardzo ciężką; wydaie ieżeli nie żywe srebro, to przynaymniey żelazo. W Sycylii z tey gliny robią dachowkę.

Glinki czyli ciąglice maią w sobie wiele cząstek żelaznych. MATHIOLE mniema, że glinka czerwona, prawie iest toż samo co lubrika. Z doświadczeń ostatnich pokazuie się, że glinki maią w sobie wiele witriolu.

Według WALERYUSZA, Hematit iest ruda żelazna wewnątrz ułożona z pręteczkow, albo tak ułożona iak krystallizacya; taka ruda iest bardzo cięźka; ma kolor czerwony albo przynaymniey czerwonawy; taką rudą ciało iakie potarłszy, zczerwienieie. Tey rudy magnes nie przyciąga; żelazo z niey wytopione iest kruche, i bardzo trudno tego z nim dokazać, aby się dało klepać. Z Cętnara pomienioney rudy, niekiedy 30. funtow żelaza odbieraią. Gatunki iey są następuiące:

1. Hematit czerwony, złożony z pręteczkow podługowatych nakształt promieni, albo piramid zbiegaiących się we śrzodku.

2. Krwawnik czerwony, z takich cząstek iak pierwszy złożony; lecz od pierwszego twardszy; chociaż iest czarny, z tym wszystkim potłuczony przybiera się w kolor czerwonawy albo żółtawy. Taka ruda, gdy iest na proch starta, okazuie trzy różne kolory, to iest czarny, czerwony, i biały; dla tego zowią ią: *trichrus*.

3. Purpurowy, daie farbę czerwoną; znayduie się w Hassyi.

4. Pułsferyczny, podobny do czaszki na pół przedzieloney; ma kolor czerwony, czarny, brunatny.

5. Hematit sferyczny; zawsze iest w kawałkach okrągłych, iuż to w macicy, w którey się formuie, iuż bez niey. Niekiedy kawałki onegoż od grochu ordynaryinego większe nie bywaią.

6. Hematit nakształt grona winnego; zdaie się, iż iest złożony z ziarek, które się z sobą połączyły i uczyniły massę podobną do grona winnego.

7. Hematit nakształt piramidy; ten składa się z piramid czyli z kolcow tak ułożonych, iak na ieżu widziemy.

8. Nakoniec Hematit dziurkowaty, składa się z tafelek cienkich z sobą mocno połączonych; między niemi iednak znayduią się dołeczki, podobne owym, które w plastrze miodu widzieć się daią. Znayduie się pomieniony Hematit w Laponii Szwedzkiey Prowincyi *Luleo*, w okolicach *Mortgrube*, *Norberg*, *Rauloire*.

Znayduie się także Hematit, na który okiem rzuciwszy, wnieśćby należało, iż iest złożony z piramid, z kolcow; z tym wszystkim wewnątrz iest złożony z tabliczek, kartek. Mowi LEHMAN, pewny iestem, że Hematit ma początek od materyi płynney zwaney *gurhs* żelazo formuiącey, która gdy wyschnie, pokazuie się Hematit. Zaiste uważaiąc niektóre, osobliwie te Hematiti, które są w kawałkach podobnych do grona winnego, oczywiście pokazuie

kazuie się, iż się z czasem uformowały, to się zaś pokazuie z tabliczek, blaszek, listkow, których iedne leżą na drugich.

OSMY GATUNEK.

Ruda błyszcząca się czyli zwierciadlana.

Ruda, o którey mowa, różny ma kolor: pospolicie iednak bywa ciemno szara, czyli do czarney przystępuiąca. Miewa przynaymniey ieden bok gładki i lśniący się nakształt zwierciadła; dla tegoć to zowią ią zwierciadlaną. W żelazo obfituie; magnes ią przyciąga. Taka ruda bardzo często z *Hematitem* bywa zmieszaną. Znayduie się w tafelkach, listkach, bywa różnie pokrzywiona, według odmiany materyi, z którą iest zmieszana. Znayduie się także czworograniasta, bardzo podobna do *Spath* kubicznego albo romboidalnego.

Ruda szara lśniąca się, ma tenże prawie kolor co i żelazo; niekiedy rozeznaiemy tafelki, z których iest złożona, te tafelki są cieńkie, szare, niekiedy takich tafelek rozeznać nie można. Ostatni gatunek mocniy niż pierwszy magnes przyciąga, lepsze także daie żelazo niż pierwszy.

DZIEWIĄTY GATUNEK.

Magnes.

Magnes iest kamień brunatny albo czerwony ciężki, niezbyt twardy zwłaszcza gdy iest czysty; niekiedy w nim znayduie się krzemień i *spath*; lecz na ow czas wiele traci z swey dobroci. Czasem brać go można, za rudę tak dobrą, że ią można przetopić. Znayduią się w Szwecyi magnesy, które wiele żelaza wydaią, inne zaś pospolite magnesy i złego i mało daią żelaza. LEMERI mniema, że magnes ma początek od żelaza, to iest: że to co my magnesem zowiemy, przedtym było żelazo, lecz że dla ciepła w ziemi znayduiącego się, utraciło tłustość albo oley, więc się stało kamieniem; to iednak LEMEREGO zdanie niema żadnego fundamentu. W Bretanii blisko *Saint-Nazaire* o puł mili od młyna *la Noé* i wioski *Saint-Martin* pole leżące, zowią polem magnesowem, dla tego, iż kamienie, które na nim zbieraią, maią własności magnesowe. Na owym polu pewny Człowiek partykularny wykopał magnes, który 200. *pistolow* czyli 1000. talerow był taxowany.

Jeżeli magnes iest blisko żędry żelazney, albo blisko żelaza, przyciąga ie do siebie. Oprocz tey własności ma inną, że nam szynkle świata: *Polos mundi* okazuie; dla czego ie zaś okazuie, to nam niewiadomo. Znayduią się magnesy maiące kolor żelaza, albo iaki ma żelazo kruche, na którem wiele iest gałeczek lśniących się; bywaią także magnesy czarniawe, czerwonawe, modrawe, albo białawe.

W *Ransbir* są magnesy, iuż to w małych, iuż w wielkich kawałach z żelazem złączone. Tych magnesow położenie iest od wschodu na zachod, nie od pułnocy na południe; to iest (*poli*) szynkle magnesu w tameczney ziemi przeciwnie są położone, niż gdy magnes iest na wierzchu

ziemi; zaczem zdanie utrzymuiących, iż magnes dla tego się ku szynklom świata wykręca, iż w ziemi ma takie położenie, zupełnie upada.

DZIESIĄTY GATUNEK.

Ruda piaszczysta.

Ruda piaszczysta iest zbior, spoienie drobniusieńkich ziareczek piasku. Piasek żelazo w sobie maiący, łatwo rozeznać od ordynaryinego; bo kolor iego iest czarniawy albo ciemny; bo go magnes mocno przyciąga. Piasek czarny niekiedy znacznie w żelazo obfituie: Niektórzy maią go za rodowite żelazo. Znayduie się ieszcze piasek żelazo maiący brunatny i czerwony; lecz ostatni nie wiele ma żelaza. Niekiedy brano go za piasek złoto w sobie maiący, lecz postrzeżono, iż go w sobie niema, ponieważ wrzucony w serwasser, udziela mu koloru brunatnego ciemnego, sam zaś piasek staie się białym, iak piasek pospolity. GELLERT, traktuiąc o rudach błotnistych, mowi; że pod ich nazwiskiem, trzeba mieścić piasek czarniawy albo brunatny, z którego po niektórych mieyscah bardzo dobre odbieraią żelazo.

JEDENASTY GATUNEK.

Ruda błotnista w bagnach, ieziorach będąca.

Potrzeba czytać co o tey rudzie napisał SWEDENBORG, który o niey obszernie i z wielu okolicznościami traktował; z opisu bardzo pożyteczne wnosił konsekwencye.

Według WALERYUSZA pomieniona ruda iest koloru brunatnego, albo ciemnego. Gdy wyschnie na powietrzu, iest podobna do żelaza zardzewiałego, wewnątrz iest modra, albo ma kolor taki iak żelazo; znayduie się pod wodą. Gdy zostaie w ieziorach bagnistych, iest podobna do ziemi, a taką ma tęgość iak muł obrzedni; żelazo z ostatniey rudy wytopione iest kruche, iak zimne tak rozpalone; magnes go nie ciągnie. Gatunki, rudy o którey mowa, są następuiące:

1. Ruda mułkowata czerwonawa, kolor ma brunatny zbliżaiący się do czerwonego. Niekiedy znayduie się w ziarkach do piasku podobnych; niekiedy bywa w większych bryłach. Jeżeli nie wyschnie na wolnym powietrzu nie będzie tęga, lecz dotykaiący się oneyże, czuią, że iest ostra.

2. Zielona, znayduie się w ziarkach nakształt piasku albo w bryłach.

3. Czarno modrawa, ma kolor stali spaloney, to iest bardzo ciemno modrawy.

4. Brunatna figury nieregularney, znayduie się na dnie iezior, nakształt piasku grubego. Pomieniona ruda iest bardzo miętka i krucha. Jeżeli ią rozbiią, postrzegaią, że wewnątrz ma niektóre cząstki modrawe; z wierzchu ma kolor ciemno brunatny.

5. Ruda mułkowata w gałeczkach okrągłych. Gałeczki są tak wielkie iak bob, składaią się z blaszek, tafelek. Niekiedy taka ruda bywa dobrze zbita, lecz w gałeczkach tak małych iak groch; złożona z tafelek albo skorupek,

rupek, miewą wewnątrz gałeczkę podobną do iądra w orzechu laskowym znayduiącego się.

6. Ruda mułkowata podobna do szocewicy, składa się z płateczkow cieńkich, pomiędzy któremi znayduie się ziarko niekiedy mnieysze, niekiedy większe. Płateczki są podobne do drobney monety.

7. Błotnista ruda iest także mułkowata, którą górnicy nazywaią rudą rurkową, bo ma wiele dziureczek. Dziureczki w niey będące, maią początek od rożnych roślin, które ruda pooblepiała, a które z czasem popróchniały i dziurki pozostawiały.

Rudy mułkowate znayduią się, iuż w lochach podziemnych suchych, iuż w ieziorach i bagniskach. Pospolicie takie rudy bywaią piaszczyste. Gdy ie pokruszą, cząstki wewnętrzne lśnią się i kolor maią modrawy.

DWUNASTY GATUNEK.

Okra.

Okra, mowi GELLERT, staie się z rudy, która się rozpłynęła. Ma taki kolor iaki miewa rdza żelazna; ten kolor według różnych okoliczności, miewa różną żywość. Niekiedy okrę znayduią w zrzodłach osobliwie mineralnych, w których gdy iest okra, wody bywaią mętne i żółtawe. Okra w wodzie na dno opada. Bywa ona zmieszana z gliną, z glinką, z iłem, marglem; przeto rzadko bywa czysta. Niekiedy okra obfituie w żelazo, które z niey z zyskiem można wytapiać.

Według KRAMERA, okra robi się z rudy żelazney w wodzie rozpuszczoney, a szczególniey z kawałkow pyritu żółtego. Bo iako chimicznie żelazo i rudę w okrę można odmienić, tak te same naturalnie w onęż odmieniaią się. Znayduią się także pyrity, a osobliwie żółte, które naypierwey w witriol, a potym w okrę odmieniaią się. Okra bywa zmieszana z ziemią tłustawą masną, kolor iey właściwy iest czerwony; ten iednak żółcieie, ciemnieie, brunatnieie, za przymieszaniem inney ziemi. Toż samo z inną ziemią zmieszanie iest przyczyną, że okra różnie bywa ciężka. Znayduie się okra iak w mieyscach suchych, tak i w bagniskach. Pospolicie iednak w zrzodłach osobliwie mineralnych znayduie się, i dla niey takie wody są mętne i żółte. W każdym prawie mieyscu bywa zmieszana niekiedy z marglem, niekiedy z ziemią masną, niekiedy z glinką. Bywa także w kamyczkach, albo idzie żyłami, czasem leży warsztami. Zazwyczay tak obfituie w żelazo, iż koszt na robotę około niey łożony, tak się powraca, iak się więc powraca łożony na robotę około dobrey rudy.

Pewny Autor mowi: że Okra iest ziemia żelazna znayduiąca się między metalami, złożona z części wcale od siebie odmiennych, Kolor ma od metalu, to iest od żelaza, które iey części przeplata, przedziela. Więc okrę można nazwać ziemią kruszczową.

Mowi HENCKEL, okra albo ziemia brunatna w dołach rudnych znayduiąca się, i okra znayduiąca się w wodach mineralnych, a osobliwie kwaskowatych, które początek maią od pyritow rozpuszczonych, gdy ich probuią, wydaie *regulum ferri.*

Według WALERYUSZA, Okra iest czysta i tęga ziemia; mowi że nie iest zmieszana ani z siarką, ani z arszęnikiem. Jeżeli wprzod nie była czerwona, w ogniu czerwienieie. Przymieszawszy do niey materyi zapalaiącey się, odmienia się w żelazo, chyba żeby była zmieszana z ziemią, która się tey odmianie sprzeciwia. Zelazo z okry wyrobione rozpaliwszy, kruszy się. Gatunki okry są:

1. Zółta: żółtość mniey lub więcey bywa iasna; niekiedy miewa kolor szafranu; miewa go zaś gdy iest z kamieniami zmieszana; zowią ią na ow czas marglem kamienistym, albo pianą morską. Bywa także albo dobrze tęga, albo krucha: wziąwszy ią w ręce oneż farbuie.

2. Blado czerwona: zmieszana z materyą kruchą, łatwo w piasek odmieniaiąca się. W ogniu przepalona iaśnieyszego nabywa koloru; ręce farbuie, lecz się nie zda do rysunkow, ołowkow z niey robić nie można.

3. Brunatna nic innego nie iest, tylko ziemia tegoż koloru; tę w ogniu przepaliwszy, pod iaśnieyszym kolorem widzieć się daie, ręce farbuie; kolor ma od różnych materyi, z któremi iest zmieszana.

4. Ołowek czerwony, nic innego nie iest, tylko okra twarda, iasno czerwona, zmieszana z gliną, która iey dodała tłustości; taka tłustość w ogniu ginie, okra staie się bardziey czerwoną, i dobrą na ołowek.

5. Bywa także okra w drzewie skamieniałem, bo okra upadaiąc na drzewa w ziemi znayduiące się, im koloru brunatnego udziela, żelazem ie napełnia: Drzewa iednak pierwszą powierzchowność, i węwnątrz toż samo ułożenie zachowuią. Ruda maiąca postać drzewa (iaka iest przy *Orbissau* w Czechach, gdzie iey się wiele znayduie, iuż to w warsztach, lub inaczey ułożoney) daie mało, ale wybornego żelaza. Mało zaś daie żelaza dla tego, iż się w niey wiele odmiennych cząstek znayduie, które się w ten czas z nią połączyły, gdy się zbierała.

Każda Okra ma szczegulną tęgość i figurę. Jest 1. piaszczysta, czerwona, i żółta, znayduie się także w kamieniach. 2. Naksztalt skorupek czyli łuskowata, ta naksztalt cebuli składa się z łupinek, z których iedna na drugiey leży. 3. Jest także okra kamienista tak twarda iak ołowek, i nic innego nie iest, tylko ruda. Początek mieć może od pyritow albo rudy, które się rozpłynęły i rozpuściły.

§. II.

Rudy czcze, nic żelaza nie daiące.

TRZYNASTY GATUNEK.

Szmerkiel.

Szmerkiel, (11) mowi GELLERT, ma kolor szary podobny do koloru *Spath.* Jest bardzo twardy, bardzo trudno topnieie, i bardzo mało żelaza wydaie: Według KRAMERA, Szmerkiel iest ruda, którey dostatecznie

(11) Szmerkiel, podług P. BERTRAND (*Elemens d'Oryctologie*) iest ruda żelasta szara, albo brunatna albo czarniawa, bardzo twarda, chuda, która w ogniu tru-

cznie poznać nie usiłowano; że wszystkich rud nam znaiomych iest naytwardsza. Zazwyczay bywa zmięszana z kamieniami wapnistemi miętkiemi. Rzadko bardzo czysta znayduie się, i trudno ią wytapiać. Ma kolor tenże sam, który ma *Spath*, to iest zbliżaiący się do szarego. Od *Hematita* iest cożkolwiek leksza, a to dla tego, że w sobie tak mało ma żelaza, że go z niey nie wytapiaią, boby się koszt nie wrocił.

Według WALERYUSZA, Szmerkiel z rud wszystkich iest naytwardszy; bardzo zbity, lekszy iednak od *Hematita*; kolor ma szary, czyli taki iak żelazo. W Szmerklu żelaza mało znayduie się; magnes go nie przyciąga; w ogniu bardzo trudno topi się. Odbieraią iednak z niego *Regulum*, który magnes przyciąga. Szmerkiel tak iest twardy, że go można zażywać do szlufowania szkła, i kamieni naytwardszych. Szmerklu dwa są gatunki: 1. Brunatny albo czerwony; taki gatunek iest toż samo co krzemień; w nim znayduią się cząstki żelazne lśniące się; niekiedy znayduią się w nim gruzołki albo żyłki złota lub srebra.

2. Gatunek iest szary nakształt żelaza, i onegoż więcey ma w sobie niż pierwszy. Niekiedy w nim znayduie się cożkolwiek miedzi. Ze szmerkiel wielkiego do roztopienia potrzebuie ognia, że mało ma w sobie metalu, nie biorą go do kuźnic.

CZTERNASTY GATUNEK.

Magnesia.

Według GELLERTA, Magnesia iest ruda nie maiąca wewnątrz pewnego ułożenia; składa się zaś z prąteczkow. Kolor iey szary albo czarniawo-brunatny, nakształt sadzy. Taka ruda wydaie mało żelaza, i ieszcze kruchego (12). O niey KRAMER pisząc mowi: Jest to ruda szaro-brunatna, nie maiąca pewney wewnętrzney figury, lecz składa się z prąteczków cienkich delikatnych, tak ułożonych, iak prątki wachlarza; ma w sobie żelazo, i znayduie się pomiędzy rudą tegoż metalu. Daremna iednak bywa około niey praca, bo i mało, i kruchego wydaie żelaza, i trudno topi się. Bardzo iest podobna do inney rudy ciemno-szarey lśniącey się, złożoney z prątkow, mało żelaza, więcey arszeniku maiącey; przeto iey nie wykopuią. Ostatni gatunek rudy Niemcy zowią: *Eisenmann*, *Eisenglimmer*, pierwszy zaś *braunstein*.

Inny Autor opisuie magnesyą, mowiąc: Jest to ruda cięźka, krucha, lśniąca się, bardzo podobna do *Antimonium*, lecz miększa i kruższa. Pomieniona ruda bywa albo czerwonawa, albo czarna; zażywaią iey daiacy amalią, i gancarze do polewania swych naczeń; używaią iey także szkło robiący, aby szkło było czystsze, iaśnieysze. Przywożą taką rudę z *Piemontu*.

dno topnieie. Taką rudę tłuką drobno, i używaią iey do szlufowania szkła, kamieni, stali. Cząstki szmerklu są ziarka albo prąteczki ostre twarde, przeto naytwardsze rzeczy rznąć mogą.

(12) Gdy stopnieie odmienia się w szkło żółte, albo fioletowe.

Według HENCKELA, Magnesia zazwyczay bywa złożona z prąteczkow; niekiedy iednak składa się z łupinek iak cebula, i bywa dosyć tęga. Jest zmięszana z ziemią hałun maiącą; żelaza mało ma w sobie. Magnesyi podobney do sadzy, z prąteczkow złożoney tak, iak ruda *Antimonium*, używaią gancarze, gdy czarno naczynia polewaią.

Mowi WALERYUSZ, Magnesia iest arcy krucha, podobna do sadzy. Niekiedy bywa cożkolwiek czerwona, pospolicie iednak czarna. Ręce smoli, i na nich zostawuie prąteczki wzaiemnie przecinaiące się. Znayduie się także złożona z prątkow i łupin przygrubszych; figurę miewa rożną; magnes iey nie ciągnie. Roztopniona wydaie szkło żołte, albo cożkolwiek fioletowe. Mało bardzo ma w sobie żelaza. Znayduie się iedna magnesia tęga, druga z prątkow złożona. Ostatnia iest gruba, iey prątki grube. Bywa pomieszana z kamieniem także z prątkow złożonym. Oprocz tego znayduie się magnesia, z łupin nakształt cebuli, złożona, albo też złożona z cząstek kubicznych, lśniących się. Cetnar tey rudy, wydaie żelaza 10. funtow, niekiedy trochę więcey.

Z tey rudy żelaza nie wytapiaią, lubo iey Cetnar ma w sobie żelaza funtow 10. albo trochę więcey, lubo z nią iest zmięszana ziemia hałunowa. Czytay co napisał POTT *de sale communi*. (13)

PIĘTNASTY GATUNEK.

Ruda Arszeniczna po Niemiecku *Wolfram*. (14)

KRAMER utrzymuie, że nie Arszenik sprawuie, iż ruda trudno topnieie, ale raczey ziemia, ktora zawsze iest złączona z takiemi rudami, a osobliwie z rudą *Kobalt*; owa ziemia, mowi on, trudno topnieie. Taka ziemia mocno łączy się ze wszystkiemi metalami, a osobliwie z miedzią i żelazem, łączy się zaś z niemi przez arszenik.

GELLERT w liczbie rudy arszeniczney kładzie 1. rudę białawą, ktora z wierzchu iest bardzo podobna do rudy ołowianey, składa się z *zinku*, z siarki, arszeniku, z wielu innych materyi kruszczu nie maiących, i z rudy żelazney.

2. Kładzie *Wolfram*, to iest: rudę dobrze szarą, brunatną. Składa się ona z żyłek, prąteczkow nie regularnie ułożonych. Niekiedy bywa złożona z blaszek cieńkich, na sobie leżących. Jeżeli od tey rudy kawałeczki nożem odskrobiesz, zpostrzeżesz, iż są iasno czerwone.

3. *Schirrl* (15) iest ruda od poprzedzaiącey bardzo mało rożniąca się. Cała zaś rożnica na tym zawisła, że ma figurę pryzmy; nożem od niey odskro-

(13) Kamień *Perigordski* podług P. *de* BOMARE, ktorego wspomina P. BERTRAND *Elemens d'Oryctologie*, iest także ruda żelasta ale chuda. Tego kamienia używaią gancarze do polewania naczyń glinianych. Kamień Perigordski, iaki Kupcy przedaią, iest podobny do zużlu żelaza, ktory albo z wielkiego pieca wychodzi, albo się znayduie w gorach, ktore kiedyś z siebie ogień wydawały.

(14) Jest to słowo Niemieckie, lecz ie potrzeba zachować, i innych wiele Szwedzkich, Duńskich i Angielskich; ponieważ w tych narodach Mineralogia wzięła początek, i te ią narody wydoskonaliły.

(15) To także nazwisko nadali Niemieccy Gornicy, lecz iedni tem nazwiskiem wyrażaią co innego, a drudzy co innego. Niektorzy z nich słowem *Wolfram* wyrażaią *Schirrl*. *Wolfram* iednak ro-

odskrobawszy niektóre cząstki, niemaią koloru czerwonego. Ostatnich dwoch gatunkow, nie starano się własności poznać dokładnie.

Jeżeli z ciężkości rudy, o obfitości żelaza sądzić będziemy, *Wolfram* ma go w sobie bardzo wiele, bo iest bardzo ciężki, lecz bardzo wielka praca wytapiać z niego żelazo. Pomieniona ruda, znayduie się pomiędzy rudą cyny. *Wolfram* iest ruda zła. Górnicy mniemaią, że pożera cynę, lecz się w tym mylą, ponieważ cyny nie pożera, lecz sprawuie, iż iest twardą, kruchą, a to dla żelaza, które się z nią mięsza. *Wolfram* iest zła ruda, bo oprocz żelaza, składa się z ziemi rozpuszczaiącey się, z kwasu siarczystego, z trochy siarki i arszeniku.

Znayduie się inny gatunek *Wolfram*, który od pierwszego różni się 1. iż iest w cząstkach pryzmatycznych, cienkich, podługowatych; 2. iż od pierwszego tak iest lekszy, że na wodzie może pływać. Nakoniec, iż iest białawy. Opisanie ostatniego *Wolfram* iest wzięte z Pana HENCKEL.

Ruda *Wolfram*, według WALERYUSZA, iest czarno-brunatna albo czerwonawa. Jey cząsteczki są albo kubiczne, albo z blaszeczek złożone, albo inną maiące figurę. Bardzo iest podobna do kryształow mineralnych cynowych, lecz od nich iest leksza. Potłukłszy ią, cząstki iey maią kolor czerwony, boki równe, lśniące się, rożki ostre. Uderzywszy nią w stal, iskry wydaie. Zawsze w niey żelazo i arszenik znayduie się. Gatunki tey rudy są:

1. Ruda arszeniczna składaiąca się z cieniuchnych prąteczkow, w czem iest podobna do rudy *Antimonii*; przeto za tę ostatnią, pierwszą często biorą. Prąteczki, z których się składa, zbiegaią się w ieden punkt.

2. Ruda arszeniczna kubiczna. Bardzo często biorą ią, za rudę krystallizowaną cynową.

3. Ruda arszeniczna tęga, złożona z cząsteczek wiele bokow maiących. Ta nic innego nie iest, tylko zbior wielu małych kryształkow, bokow bardzo wiele maiących, które z sobą mocno są połączone.

4. Ruda arszeniczna napół przezroczysta. Taka ruda iest czerwona, złożona z kryształkow wiele bokow maiących. Te kryształki są znowu złożone z blaszek napół przezroczystych. Wspomnione kryształy, są podobne do granatow. Ruda żelazna arszeniczna, bardzo często znayduie się w mieyscach, z których cynę biorą. W dołach *Westouffors* i *Westmannland* rudy arszeniczney osobliwy znayduie się gatunek, czyli kubiczna.

SZESNASTY GATUNEK.

Mica *żelazna*. (*)

Mica żelazna według GELLERTA, wydaie żelazo kruche. Z tym wszystkim bardzo często w niektórych kuźniach z pomienioney rudy oneż wyta-

żni się od *Schirrl*, bo składa się z cząstek pryzmatycznych, cienkich, podługowatych, i tak iest lekki, że na wodzie pływa; kolor także niekiedy ma modrawy. Autor wziąwszy *Schirrl* za *Wolfram*, mowi, że iest czwartym gatunkiem rudy, lecz takiego gatunku nie masz; czytay *Dictionaire des Fossiles* P. BERTRAND.

(*) *Mica* żelazna różni się od *Mica*, którą można dzielić na plasterki cienkie prze-

wytapiaią; więcey szacuią sobie czerwoną, nad czarną. Ruda, o którey mowa, iest ciemno lśniąca się. Oprocz żelaza wiele w sobie ma arszeniku, który sprawuie, iż żelazo iest kruche.

Mica żelazna iest gatunek *talku*, lecz przezroczystsza i bardziey lśniąca się. Taka ruda ogień wytrzymuie, w wodzie nie rozpuszcza się. Kolor miewa różny, to iest żółty, srebrny, czerwony. Ostatnia zowie się *sterile nigrum*. Gatunek tey rudy nayprzezroczystszy, naybardziey lśniący się, składa się z blaszek wielkich giętkich, które można porozłączać. Nazywaią taki gatunek *selenites*, *glacies Mariæ*. Toż nazwisko, acz nie słusznie, daią *Spath* przezroczystemu i lśniącemu się, (16) który potłukłszy, dzieli się na cząstki romboidalne, złożone z małych blaszeczek. *Spath*, o którym mowa, iest materyał gipsowy. HENCKEL powiada, że z rudy zwaney *mica*, czyli czerwoney, czyli czarney, czyli żółtey, czyli brunatney, gdy iey iest wiele, w niektórych kuźnicach żelazo z pożytkiem wytapiaią. Z tym wszystkim czerwoną więcey szacuią, bo czarna ma w sobie coś szkodliwego, to zaś coś, iest podobne do ołowka czerwonego.

Według WALERYUSZA, *mica* żelazna iest ruda złożona z blaszek cieniuchnych. Kolor ma albo czerwony, albo szary nakształt żelaza. Z tym wszystkim, proszek, na który ią trą pilnikiem, ma kolor czerwony, podobny do koloru *Hematita*. Cząstki *mica* mało z sobą trzymaią się; w palcach można ią kruszyć; cząstki pokruszone na palcach pozostałe sprawuią, iż palce albo się lśnią, albo maią kolor czerwony. Taka ruda ma w sobie cożkolwiek arszeniku. Gatunki iey są:

1. *Mica* koloru żelaza, albo szaro czarniawa; składa się z blaszeczek, które na wodzie pływaią. Potłukłszy ią na piasek, ten będzie czerwony lśniący się, lecz rąk nie farbuie.

2. *Mica* czerwona; z koloru iest podobna do ołowka czerwonego. Ma wiele cząsteczek lśniących się, iest tak tłusta, iak ruda ołowiu. Palce farbuie, wodzie udziela koloru czerwonego, i w niey na dno opada. Jeżeli ią potłuką na piasek, i w ogniu przepalą, zkalcynuią, znaczney odmiany nie spostrzegą.

§. III.

zroczyste, których w wielu mieyscach Państwa Rossyiskiego zamiast szkła na okna używaią. Niekiedy takiemi plasterkami okrywaią Relikwiarze. *Mica* częstokroć Moskale tłuką drobno, i posypuią nią obicia papierowe; używaią iey także do Mikroskopow. Pod *Odrowążem* w Sendomirskim Woiewodztwie nie daleko Kościoła S. Rozalii, i pod *Radoszycami* za wsią Grodziskiem szukaiąc rudy, *mica* znaydowano. Niektórzy *mica* zowią *glacies Mariæ*.

(16) *Spath* przezroczysty i lśniący się potrzeba nazywać *Glacies Mariæ*, bo go tak wszyscy Mineralogiści nazywaią. A ieżeli tego nazwiska używali niektórzy, na oznaczanie, *mica albescens*, to uczynili ci, którzy w tey materyi nie byli biegłemi. *Glacies Mariæ* prawdziwą można przepalić na gips, a zaś *mica* na gips wypalona bydź nie może. Można o tem czytać Chimiią NEUMANNA pod artykułem *Talc*; wspomniony Autor czyni różnicę między *mica*, *selenites*, *spath*, i *glacies Mariæ*, każdy można rozeznać z charakterow, które opisuie.

§. III.

Zelazo zmięszane z różnemi materyałami w ziemi będącemi.

1. Ziemie żelazo maiące. Tych niepodobna opisać w szczególności. Znayduie się albowiem żelazo w piasku, w ziemi, w mule, w glinie, w marglu, a osobliwie w gatunkach ziemi masney, lepkiey, i tłustey; które gatunki bywaią brunatne, czerwone, albo czarne.

2. Kamienie także maią w sobie żelazo, lecz i tych dostatecznie nie można wyliczyć. We wszystkich bowiem kamieniach czerwonych, brunatnych, czarnych, iest żelazo. Znayduie się także w kamieniach wapiennych, w marmurach, w *spath* różnych kolorow, w krzemieniu, w kamieniu zwanym Sardyk, w głazach skał, w iaspiszu, w granatach, w *Kwarzu*, w ametystach, w hyacyntach, w rubinach.

3. Witriol żelazny, ma kolor zielony. Od ciepła rozsypuie się i odmienia się w piasek szary. Gdy go w wodzie rozpuszczą, na dno opada materya żółta. Po nieiakim czasie, naczyniu szklannemu, w którym był rozpuszczony, udziela koloru żółtego. Znayduie się w kawałkach przezroczystych nakształt kryształu, albo w kamyczkach wodnych, albo w kwiatkach. Witriolu zielonego używaią do robienia atramentu, zowią go pospolicie koperwas.

4. Witriol zmięszany nazywaią ow, ktory z kilku metalow iest złożony, iako to z żelaza i miedzi, albo z żelaza, miedzi, i żynku.

5. Ziemia witryoliczna; ta nic innego nie iest, tylko ziemia czysta zmięszana z witryolem, albo raczey iest *pirit* w wilgotnym powietrzu rozpuszczony, co poznaią ze smaku podobnego do atramentu. Pomieniona ziemia bywa czerwona, żółtawa, czarniawa, modra, zielona. Czarna, żółta, i czerwona zazwyczay maią w sobie witriol żelazny; modra zaś i zielona ma witriol miedziany, ale rzadko czysty.

6. Kamień witryoliczny maiący różne kolory; że ten kamień ma w sobie witriol, łatwo się przekonać, biorąc go na ięzyk. Ten kamień rozsypuie się; bywa czerwony, żółty. Ostatni iest miętki, i ma kolory mienione. Bywa także taki kamień czarny, i szary. Szarość ma różną, bo iest albo iasno-szary, czyli białawy, albo ciemno-szary. Na wolnym powietrzu łatwo rozsypuie się.

7. Piryt nie ma pewney figury. Bywa koloru blado-żółtego, i błyszczy się. Uderzywszy nim o stal, wydaie więcey lub mniey iskier, według większey lub mnieyszey twardości. Iskry wypadaiące są wielkie, zapach maią siarczysty. Pomieniony piryt, pada się w ogniu, płomień z niego wychodzi modry, albo iasno-żółty, i w piasek iasno-czerwony odmienia się. Piryt, o którym mowa, ma w sobie żelazo. (17) Jest troiakiego gatunku 1. Tęgi twardy, który wiele iskier wydaie, gdy nim o stal biią; ten ci to pirit, iest prawdziwie krzemień starodawnych. 2. Twardy, którym o stal uderzywszy, wypadaią także iskry, lecz ich mniey wypada, niż gdy pierwszym

 uderza-

(17) Z doświadczenia P. HENCKEL pewni iesteśmy, że piryty nad 10. albo 12. funtów mniey nie miewaią żelaza. W żółtych zawsze cząstka miedzi znayduie się.

uderzano. Jest zmięszany z twardym kamieniem, który przeszkadza, że się na wolnym powietrzu nie rozsypuie, chyba że wprzod dobrze będzie przepalony. 3. Miętki, którym o stal uderzywszy, iskier albo bardzo mało, albo cale nie widać. Dla tego ostatni iskier mało daie, iż iest zmięszany z kamieniem kruchym, który się łatwo w piasek odmienia. Ten ostatni piryt w powietrzu rozsypuie się, mniey ma żelaza, niż pierwsze.

8. Piryt okrągławy, ma kolor różny i figurę różną, to iest: bywa podobny do nerek. Bywa w kołaczkach złożonych z ziemi, i innych części odmiennych. Wewnątrz bywa albo tęgi, i zbity, albo z płatkow, lub też z prąteczkow złożony. Raz mniey, drugi raz więcey ma żelaza i siarki. Nie zawsze nim ogień można krzesać. Znayduie się także w gałkach zupełnie okrągłych, niekiedy w okrągławych, podługowatych; niekiedy bywa podobny do grona winnego; albo do kołaczyka. Kolor miewa blado-żółty, czarniawy, białawy, albo podobny do rdzy.

9. Markassyta, albo piryt krystallizowany. Taka markassyta bywa w kawałkach. Jak sama, tak i kryształki, z których się składa, maią różną figurę. Uderzywszy nią o stal, wiele iskier wydaie. Kolor ma żółty, błyszczy się. W ogniu pierwszy traci kolor, a odmienia się, albo w brunatną, albo w czerwoną. Ma w sobie żelazo, siarkę, a bardzo często wiele miedzi.

10. Piryt brunatny, albo raczey koloru wątroby. Ma w sobie wiele siarki, wiele żelaza, lecz prawie nic niema arszeniku, a miedzi wcale nic. Bywa w tabliczkach złożonych z grubego piasku, bywa także w kawałkach kubicznych. (18)

11. Zelazo z arszenikiem. Znayduie się żelazo w rudach arszeniku, skorupiastych kubicznych, białych, to iest w pirycie białym, i w kamieniu arszenicznym.

12. Znayduie się razem z zinkiem w rudach białawych, modrawych, morowych, brunatnych, koloru żelaza. HENCKEL mowi, że ruda zinku, którą biorą około *Goslar*, iest prawdziwie ruda żelazna. (19)

13. Znayduie się także żelazo w *galmay*, to iest w rudzie prawdziwey zinku. Jey kolory są białawy, lazurowy, szary, wątrobiany, biały, żółty, czyli koloru pirytu miedzi, blado-żółty, albo koloru rudy miedzianey zielonawey. Figurę ma taką, iaką ma kamień łupny ziemny, zwany *ardoisia*.

14. Jest żelazo razem z cyną, iuż to w rudach cyny krysztallizowanych, iuż w kamienistey rudzie cynowey.

15. Bywa także żelazo wraz z srebrem w rudzie srebrney czerwoney, czarney, szarey.

16. Można podobno mniemać, że niemasz żelaza, w którymby się cożkolwiek złota nie znaydowało. W rudzie zwaney ruda złota (20) iest żelazo.

(18) Nie wiedzieć o iakim pirycie Autor mówi; bo ieżeli mówi o tym, który napół iest strawiony, takiego gatunku osobnego nie powinien był naznaczać; ieżeli zaś mówi o pirycie wodnistym, iako go wielu nazywa, ten ostatni zawsze ma w sobie arszenik.

(19) Nie chciał tego mowić HENCKEL. Ruda Goslarska, z ktorey odbieraią *zink*, iest mięszanina ołowiu, siarki, zinku, i bardzo małey części żelaza.

(20) Przez to słowo *ruda złota* coż chce Autor rozumieć? wiadomo bowiem, iż złoto w swey macicy zawsze iest czyste.

lazo. Według zdania LEHMANNA, we wszystkich rudach żelaznych pokazuią się znaki złota, a powszechnie mowiąc, z każdego żelaza można cożkolwiek złota odciągnąć. Mowią górnicy, że niemasz żadney bani złotey, gdyby nayobfitsza była, któraby żelazem nakształt kapelusza nie była przykryta.

§. IV.

O żelazie w wodzie znayduiącym się.

1. Znayduie się woda kwaśna, witryoliczna, pachniąca, maiąca dymek witryolu bardzo subtelny, który można rozeznać iużto węchem, osobliwie pomienioną wodę w buteleczce dobrze zamknięty zkłociwszy, iużto leiąc w nią wodę, w którey mokł galas; bo woda, ieżeli ma w sobie prawdziwy witryol i taki, z którego mogą się robić kryształy, powoli czernieie.

2. Woda witryoliczna żelazna. Ma w sobie witryol żelaza. Ta także czernieie, za przylaniem wody, w którey mokł galas. Trzeba bowiem wiedzieć, że czernienie iakieykolwiek wody, po przylaniu do niey inney, w którey mokł galas, iest nieomylnym dowodem, iż ma w sobie witryol żelazny; przeciwnie gdy woda ma zapach, i smak witryolu żelaza, lecz nie czernieie po przylaniu wymokłego galasu, wnieść należy, iż nie ma w sobie witryolu żelaznego.

3. Są wody żelazne kwaskowate, albo witryoliczne, w których iak się spodziewano nie postrzeżono przygrubszych żelaza cząstek. Takie wody maią w sobie tylko witryol żelazny, co poznaiemy iuż ze smaku podobnego do atramentu, iuż, że po przylaniu wymokłego galasu, albo czerwienieią, albo czernieią, według różney obfitości witryolu. Ze takie wody maią w sobie witryol żelazny, poznaiemy ieszcze i ztąd, że gdy owe wody długo są w szkle zachowane, na dno opada materya żółta; takaż materya widzieć się daie w rurach, przez które pomienione wody płyną. Znayduią się wody kwaskowate witryoliczne *wolatilne*, albo też tylko witryoliczne, bitumiczne; inne maią w sobie sol morską.

4. Wody leczące, w których się kąpią, są albo witryoliczne, albo alkaliczne, albo niiakie, *aquæ neutræ* i. t. d. Czytay SWEDENBORGA. Woda, mowi P. ROUELLE, łatwo z sobą niesie żelazo, i bardzo daleko oneż odnosi. Aby zaś żelazo daleko odnosiła, potrzeba aby się w witryol odmieniło. Bo gdy woda, maiąca w sobie żelazo w witryol odmienione, trafi na ziemię absorbuiącą, kwas witryoliczny opuszcza żelazo; to przez nieiaki czas na wodzie unosi się, lecz potym opada, i formuie rudę żelazną, kamienie żelaste, (21) kamień orli, a to według różnego cząstek ziemi ułożenia.

 §. V.

która, powszechnie mowiąc, iest *kwartz białawy*, w którym albo bardzo mało żelaza, albo cale nic, nie znayduie się.

(21) Po Niemiecku *Erdstein*; iest to kamień wewnątrz wydrążony, napełniony ziemią. Niektórzy Naturaliści zowią go kamieniem orlim fałszywym. Obacz *Dictionaire des Fossiles* pod słowem GEODE.

§. V.

Zelazo, które znayduię się w roślinach, i zwierzętach.

„Pisze LEHMAN, że znaczna liczba roślin, i zwierząt, daie i wiele „i dobrego żelaza, iako to: Dęby *Orbissawskie* w Czechach; wielkie konchy „*Freiendwalskie* na 6. mil od Berlina odległe *i. t. d.* Temu zaś dziwić się nie potrzeba; bo, ponieważ żelazo znayduie się w tylu kopainach, iako się powiedziało, bo, ponieważ łatwo być może rozpuszczone, zaczem roślinom i zwierzętom może służyć za pokarm, może ie powiększać, i być częścią onychże. Mniemali niektórzy, że kolory, które w ciałach widzieć się daią, maią początek od żelaza w nich będącego. (22) Co ieżeli tak iest, dziwić się nie potrzeba, że żelazo znayduie się w popiele pozostałym ze zwierząt spalonych. Można mniemać, że żelazo weszło w zwierzęta z roślinąmi, któremi się karmią. Kto pragnie więcey w tym punkcie nabyć wiadomości, niech czyta długą bardzo dysputę LEMEREGO i GEOFROI, o początku żelaza zebranego z popiołu roślin. Znayduie się ta Dysputa wypisana w Dzieiach Paryskiey Akademii Umieiętności.

Z doświadczeń wiele razy powtorzonych iest rzecz pewna, iż żelazo znayduie się we krwi zwierząt. Ludzie maią go w sobie naywięcey, po nich zwierzęta, ryby, i ptaki. Aby poznać, która część zwierzęcia ma w sobie naywięcey żelaza, potrzeba osobno palić na popioł kości, tłustość, mięso, i krew, a pokaże się, iż żelaza w mięsie bardzo mało, w kościach zaś i tłustości cale nic, a we krwi naywięcey. Krew ma w sobie wodę, żelazo iednak nie znayduie się w wodzie, lecz w częściach krew składaiących, i im koloru czerwonego udziela.

MANGHINI, uczony Pisarz Włoski, wiele sobie pracy zadał, aby wyrachował ile w każdym zwierzęciu żelaza znayduie się, i doszedł: że dwie uncye ludzkiey krwi czerwoney, daią dwadzieścia granow popiołu, który magnes przyciąga. Aby więc w całey krwi człowieka dorosłego wielość żelaza wyrachował, mniema, iż człowiek dorosły ma krwi funtow 25. z których połowa w wielu zwierzętach iest czerwona; wniosł zatem, że w niey powinno się znaydować 60. skrupułow żelaza, które magnes będzie przyciągał. GESNER, przytaczaiąc doświadczenia MANGHINIEGO, przydaie swoie niektóre myśli, iako to: że cząstki żelaza we krwi znayduiące się, onęż rozgrzewaią; bo ze krwią cyrkuluiąc, trą się, i rozgrzewaią. Wnosi daley, że gdyby Lekarze starali się doyść, ieżeli cząstki żelaza krwi ciepło powiększaią, mogliby prędzey i skuteczniey leczyć choroby od rozpalenia krwi pochodzące, zwłaszcza, iż pewna rzecz iest, że lekarstwa cożkolwiek żelaza maiące, z początku gorączkę sprawuią. (23)

Staro-

(22) Obacz *Encyclopédie d' Yverdon* Art: CRYSTALLISATION.

(23) P. JUSTI pyta się, ieżeli żelazo, które znayduie się w popiele zwierząt, i roślin, a które magnes przyciąga, przed spaleniem iak zwierząt, tak roślin, w nich znaydowało się? Mniema: iż podobnieysza rzecz do prawdy, że zlało się podczas palenia tych ciał. P. GEOFROY, któremu zdanie P. JUSTEGO podobało się, tak mocnemi poparł ie dowodami, i tak gruntownemi potwierdził doświadczeniami, że wielu naysławnieyszych Chymików za nim poszło. P. LEMERY starał się tylko oka-

Starodawni Lekarze żelaza na lekarstwo zażywali. HOMER mowi, że Achiles uczeń Centaura Chirona, uleczył Telefa Króla Mysii rdzą z włoczni, którą pomieniony Król był raniony.

ARTYKUŁ PIERWSZY.

Wnioski z uwag uczynionych nad ciałami żelazo maiącemi.

Uważałem dotąd ciała maiące żelazo. Z tych uwag wnieść naprzód należy, że ponieważ Mineralogiści w niektórych wzwyż wspomnionych okolicznościach nie zgadzaią się, iż w tey materyi wiele ieszcze brakuie wiadomości, bez których pewnie nie można twierdzić, które ciała maią w sobie żelazo. Z tychże uwag wnieść powtóre potrzeba, że bardzo wiele iest żelaza, że się różnie zbiera, pomnaża; że różnie bywa rozłączane, rozpuszczane. Z tychże uwag możemy poznać, ile we Francyi mamy rudy bagnistey osuszoney; niemniey możemy doyść zkąd pochodzi, że w wyschłych bagniskach, części w żelazo obfite, porobiły pagorki. O tym potrzeba czytać SWEDENBORGA, którego uwagi w tey mierze są interessuiące. Z uwag zwyż położonych możnaby wyłożyć, iakim sposobem robi się kamień orli, różnych rzeczy maiący obrazy; iako żelazo napełnia niektóre iaskinie i kanały we wnętrznościach gór znayduiące się. Ze *Stalaktyt* żelazny iest biały, to oczywiście pokazuie, iż iest z flogistyku ogołocony. SWEDENBORG, pisząc o mieyscach w których się stalaktyty żelazne znayduią, mowi, że Zwierzchność każe do nich wniścia zamykać, aby ich koloru powietrze świeże nie psuło. Kładę teraz moie niektóre uwagi.

1. Rudy nie maiącey w sobie flogistyku, magnes nie przyciąga. (24)
2. Zadney rudy niemasz, która nie mogłaby być przepalona.
3. Ruda ma różne kolory, od różnego ognia, który wytrzymała.
4. Ogień iest przyczyną, że rudy żelazne są różnego gatunku, to iest, że z nich iedne więcey, drugie mniey kolorem przystępuią do żelaza, i że z rud wszystkich ta iest naydoskonalsza, którą rodowitem żelazem nazywamy.

Pokazało się, że żelazo znayduie się, iuż w mnieyszey iuż w większey obfitości nie tylko w kopainach, roślinach, zwierzętach, ale też i w wodzie; można nawet mowić, że iest w powietrzu. Z tego wnieść mogę

1. Ze materya żelaza iest bardzo subtelna; ponieważ woda, powietrze, ogień, mogą ią w sobie utrzymywać, zgromadzać, rozpraszać, składać, *wolatylizować.*

 2. Aby

zać, iż pomienione cząstki mogą się znaydować w roślinach, i we krwi zwierząt. Lecz doświadczeniom P. GEOFROY ustępuią racye P. LEMEREGO. Przeto dziwić się potrzeba, że Autor zdanie P. LEMEREGO ma za prawdziwsze.

(24) Przeciw tym wnioskom możnaby wiele zarzucić. Autor mówi, że wiele żelaza w powietrzu znayduie się; to się tylko prawdzi o kwasie witriolicznym, którego żelazem nazwać nie można. Prawda, że powietrze może przenosić, i w sobie zatrzymować cząstki elementarne żelaza, lecz też utrzymuie w sobie cząstki palące się pirytow, i inney rudy żelazney; utrzymuie także w sobie kwas witrioliczny, których iednak elementami żelaza nazwać nie można. Nad tem dłużey nie zastanawiam się, bo mniemam, że ta materya wcale nieużyteczna.

2. Aby żelazo od wody, powietrza, i ognia ocalić, potrzeba ie złączyć z taką materyą, którey wspomnione rzeczy nie odmieniaią. Pewna rzecz, mowi LEHMAN, że każda macica musi w sobie mieć massę tęgą, inaczey nie mogłaby w sobie utrzymywać metalu. Zastanawiaiąc się nad metalami połączonemi z materyą pożeraiącą, i wolatylną, iakie są arszenik i siarka, postrzegam, że są pomieszane z materyą stałą, która ie podczas topienia utrzymuie: w tym Opatrzność naywyższą wielbić powinniśmy. Z materyi stałych, niektóre maią właściwą figurę; niektóre pokazuią się być zdawna, niektóre świeżo uformowane. Znayduią się rudy iedne twarde, inne miętkie, inne zbieraiące pomnażaiące się, inne ginące *i. t. d.*

3. Materya żelazna może mieć taką postać, taką powierzchowność, iaką ma materya stała, z którą iest złączona. Przeto bywa w kawałeczkach kubicznych, albo w tabliczkach, albo w kuleczkach; dla tegoć to niekiedy bywa podobna do petrifikacyi, lub też do stalaktyta.

4. Potrzeba starać się poznać naturę materyi stałey, żelazo w sobie utrzymuiącey; tę bowiem poznawszy, łatwo wnieść iak sobie z ową rudą postępować należy, czego do niey potrzeba przymięszać, aby łatwo topniała; w iakim nakoniec piecu topić ią potrzeba.

5. Ostrzegam, iż rudą żelastą nazywam tę, która w sobie ma tyle żelaza, iż razem wiele można go wytapiać, i z którey żelazo wytopione, będzie dobre użyteczne; która zaś iest taka ruda? nie można iey inaczey poznać, tylko różne rudy z sobą porownywaiąc.

ARTYKUŁ DRUGI.

O Rudach znayduiących się w całey ziemi.

Rzeczy naturalne tak są połączone, że o iedney mowiąc, nie można się obeyść, aby nie wzmiankować powszechnych żywiołow ognia, wody, powietrza; bo te żywioły naturalne rzeczy ustawicznie odmieniaią.

Wszędzie prawie, a nawet w naytwardszych częściach ziemi znayduią się konchy i kawałki ciał morskich; te woda zostawiła.

W wielu mieyscach znayduią się witryfikacye, kalcynacye, zużel, kamienie zwane piana *morska;* te od ognia maią początek.

Na całym ziemi wierzchu zpostrzegamy pozostałą materyą po deszczach, albo po rosie; to iest dzieło powietrza.

Łatwo poznać co ogień rozproszył, stopił, albo w popioł obrocił; łatwo także poznać, co po deszczach albo rosie zostaie się; i że to co po rosie zostaie się, ma cząstki żelaza. Wiemy, że powietrze napełnione iest różnemi ciałami, więc każde ciało w powietrzu będące, łącząc się z innemi na nim będącemi, powinno albo twardnieć, albo się powiększać, albo miękczeć, albo w proch rozsypywać się, według różności roztopu na powietrzu będącego. Łatwo poiąć, iż taż sama materya może iedno ciało zachowywać w całości, drugie psuć, niszczyć; że pozostałe cząstki z ciała iednego, osobliwie płynnego, gdy ciała stałego nie mogą gryść, iego wierzchu chwytaią się, i ciało stałe tak powiększaią, iak muł z wody opadaiący, doły zmnieysza w nie opadaiąc.

Zgadza-

Zgadzaią się wszyscy, że woda iedne mieysca może wypróżniać, iako to gdy doły w rzekach wybiia, a drugie napełniać swym mułem; że może różne materye z iednego mieysca na drugie przenosić, że różne ciała może mięszać; pomienioney wody skutki codziennie widzieć się daią. Ale gdy widziemy, że kupy znaczne konch nam znaiomych, prawie we wszystkich kraiach znayduią się; gdy czytamy, że ie znayduią na wysokich górach w marmurach, kamieniach, kredzie, marglu, glinie, piasku; gdy dowiaduiemy się, że wszystkie prawie części ziemię składaiące, są napełnione nie tylko konchami, lecz i innemi ciałami morskiemi; wnieść musiemy, że wierzch ziemi był bardzo odmieniony. Uznawszy za prawdę nieomylną świadectwo Pisma Swiętego, (25) naznaczaiącego potop powszechny za początek takiey odmiany, ieszcze można mowić, że przed potopem wody wierzch ziemi znacznie odmieniły, ponieważ go teraz ustawicznie odmieniaią. Szwedzi w dzieiach swey Akademii corocznie opisuią, ile morze zabiera im ziemi; więc można mowić, że przed potopem była ziemia zmięszana z ciałami morskiemi, lecz nie wchodząc iakim sposobem to się stało.

Po rozdzieleniu wod, z których iedne zostały na ziemi, drugie wzniosły się na powietrze; pozostałe na ziemi porozdzielały się na części, podług ustaw natury, to iest podług ustaw od Boga naznaczonych. Wody spływaiąc w iedno mieysce, to iest te, z których iest morze, doły poczyniły; więc z ziemi, którą woda odnosiła powstały góry. Owe góry, we swych wnętrznościach, (to iest w iaskiniach w nich będących) zatrzymuią wodę, która z nich wypływaiąc, szusze uśmierza. Albowiem powietrze i ciepło ziemi wodę odbieraią; więc ziemia wysycha; zaczem z gór wypływa nowa woda, i ziemię odwilża. Wody podczas potopu spadały przez czterdzieści

(25) Ktokolwiek zważy wewnętrzne ziemi ułożenie, a zważy ie tak głęboko iak się rudy znayduią, przyzna, że nie sam potop sprawił owe odmiany, których ziemia doznała. Gatunki kamieni, ich we wnętrznościach ziemi ułożenie, są to znaki, z których pewnie możemy rozeznać te, które potop zostawił, od tych, które przed nim znaydowały się. Ze z kamieni niektóre ogień uformował, można utrzymywać na fundamentach dosyć pewnych. Oprócz tego pod naydawnieyszemi górami znayduią się gromady konch, i innych rzeczy spetryfikowanych, które są dowodem, że kiedyś w owych mieyscach morze było. W którymkolwiek mieyscu kto w głąbsz ziemi kopie się, spostrzega (wyiąwszy skały) warszty ziemi coraz to inne i inaczey ułożone. W niektórych mieyscach, w których lubo nie nadto głęboko kopano, przecież warszt odmiennych więcey niż 50. narachowano. P. JUSTI mowi, że trudno poiąć, iż owe warszty morze uczyniło. Bo gdyby woda poformowała warszty ziemi, więc podług prawd Hydrostatycznych, warszty spodnie powinny bydź złożone z części cięższych, a wyższe z lekszych; tego iednak w ziemi nie spostrzegamy; ponieważ pod kilku albo kilkunastą warsztami złożonemi z cięższych daleko materyałow, znayduiemy ziemię tęż samę, która iest nad niemi, znayduiemy mowię, ziemię daleko lekszą od owych materyałow, z których są złożone warszty nad nią będące. Chyba, że kto odpowie, iż każdą warsztę w szczególności nowy wylew wody uformował. Otoż powszechne P. JUSTEGO w tey materyi mniemanie. Niewiem ieżeli wydał dissertacyą, którą obiecuie, a w którey ma dokładnie wyłożyć swoie *sistema*. Zdaie mi się, że ogień wprzód w ziemi poczynił odmiany, iako mniemał WISTON, i że Komety znacznie przyłożyły się do odmian, które ziemia wytrzymała. Co zaś tycze się warszt ziemi, które woda poczyniła, mniemam, iż te podług różnego ciężaru, nie mogły były układać się, ponieważ podług gruntu, na który części w wodzie będące opadały, podług burzenia się, i mięszania się wod płynących, wszystko przewracać się musiało.

dzieści dni i nocy w wielkiey obfitości, i z wielką gwałtownością. Ze zaś spadały w wielkiey obfitości, i z wielką gwałtownością, to się pokazuie ztąd, że się nad ziemię wzniosły bardzo wysoko, i w swey wysokości utrzymywały się przez 150. dni. Więc gdy tak były wysoko, wierzch ziemi odmieniły. Do tey odmiany dopomagał *fluxus & refluxus*, to iest: iż wzniesione wody na przemian podnosiły się, i opadały. Mogły zaś wody wierzch ziemi odmienić; bo wody niosły z sobą naprzód te materyały, które im się naymniey opieraią, iaki iest piasek, glina; Zaczem te materyały pierwey opadały, i doliny napełniały; po nich w doliny opadały kruszcze, głazy *i. t. d.* Zaczym nie potrzeba się dziwić, że pod lekkim piaskiem znayduią się skały; że nad gliną znayduią się węgle ziemne; że na marmurach widzieć się daie glina; że nad piaskiem są kruszce, rudy poprzerywane, drzewa nawet zagraniczne w kamień albo w kruszec odmienione.

Gdy woda potopu przestała się burzyć, nie mogła daley ciał przenosić; zaczem, te które porozłączała, które w niey unosiły się, opadły. Woda pozostała odpływaiąc, wydrążyła nowe doliny, zostawuiąc w górach, które poczyniła ślady tych odmian, które sprawiła. Ze się znayduią konchy różney wielkości i w różnych głębokościach, tego różne mogą być przyczyny.

Pierwsza, iż woda tą ziemią, którą z sobą niosła, część morza zasypała w ten czas, gdy część ziemi zkąd inąd odniosła, iako się ustawicznie przytrafia.

Druga przyczyna, że gdy woda ziemię oblewała do znaczney wysokości, konchy na nadrzuconą ziemię pozgromadzały się, a gdy wody odstąpiły, konchy oschły. Te więc za pomocą wilgoci kamienistey, albo kruszczowey, odmieniły się w ciała stałe, toiest w marmury, albo metale. Te zaś konchy, które pomienioney wilgoci nie miały, odmieniły się w margiel.

Trzecia przyczyna, że woda podczas potopu bardzo się burzyła; (iako mniemaią) więc ryby i ślimaki rozbiiały się, kruszyły się, i mięszały się z innemi ciałami; te więc gdy na ziemię opadły, z czasem ztwardniały. Znaczne kupy pomienionych konch na odległe mieysca woda zaniosła. Zaczem też same mięszaniny różnych ciał, mogą się w ziemi po dziś dzień znaydować, które na dnie morskim znayduią się, na którym niektóre rzeczy żyią, nie mięszaiąc się z drugiemi.

Naturaliści mogą utrzymywać, że woda podczas potopu płynąc z różnych stron, czyli około bokow gór mięszała się; zaczem mogła doliny powydrążać i góry nowe poczynić; mogą także utrzymywać, że niektóre góry podczas potopu zostały nienaruszone, to iest te naprzykład, które były tak gruntowne, że się wodzie oparły, i te które ze wszystkich stron razem były oblane. Pierwsze że były bardzo mocne, drugie że ie woda zewsząd równie ściskała, zostały nienaruszone. Mogą daley mowić, że ostatnie góry łatwo od nowych rozeznać; bo w pierwszych żadnych śladow ciał morskich upatrzyć nie można. Dla tegoć to mniemania, ziemię dzielą na dawną i nową, na ciała w pierwiastkach stworzone, i na nowo poformowane.

W gó-

W górach dawnych zostały się rudy, które mogę nazwać fundamentalne pierwiastkowe; przeciwnie w ziemiach, w górach nowo uczynionych rudy będące, mogę nazwać nowe, przypadkowe, nadrzucone. Nie potrzeba się zaś dziwić, że ostatnie rudy nie idą ciągiem obłazgiem, lecz że są porozrzucane, gniezdziste nie iednostayne, z różnemi ciałami pomięszane; gdyż maią początek tak nie stały.

Aby poiąć, że woda tak wielkie na ziemi mogła poczynić odmiany, obiaśniam przypadkami ustawicznie pod zmysły podpadaiącemi. Według zdania PP. PERRAULT i MARIOTTE, woda deszczowa utrzymuie wszystkie źrzódła i rzeki do morza wpływaiące; albo według zdania P. *de la* HIRE i innych, woda morska płynąc przez podziemne kanały, we wnętrznościach ziemi dzieli się na wapory, te gdy blisko wierzchu ziemi ochłodzą się, i zgęszczą się, formuią źrzódła. Nie wchodząc które z tych zdań prawdziwsze, mowię: iż wyrachowano, że we Francyi (biorąc równo wszystkie lata) co rok deszczu upada grubo na 25. calow. *(calow Paryskich 22. czyni nasz łokieć)* P. MARIOTTE kładąc na rok wody spadłey grubość 15. calow, wyrachował, że gdy *Sekwana* ani nie wzbiera, ani nie iest bardzo mała, pod mostem *Pont-Royal* w czasie 24. godzin upływa wody stop kubicznych 288,000,000.

KONKLUZYA.

Prawdziwa różnica rud żelastych.

Powinniśmy wnieść 1. Że rudy pierwiastkowe nie mogą się znaydować tylko w górach pierworodnych, że w nich nie powinny być zmięszane z ciałami morskiemi. W ziemi nieporuszoney, mowi P. ROUELLE, znayduią się metale; ruda w nich znayduiąca się, iest rozłożona według warszt sameyże ziemi, czyli iest rozłożona nakształt korzeni drzew; odnogi rudy nazywaią żyłami metalowemi.

2. Że rudy przypadkowe, to iest od wody przyniesione przyrzucone, powinny mieć położenie bardzo różne, powinny być różnie zmięszane. Postrzeżono, że takie rudy rozciągaią się od pułnocy na południe, i to się prawdzi o niektórych; takie zaś położenie maią od dyrekcyi wod, które ie przyniosły.

3. Ponieważ można utrzymywać, że żelazo nietylko się znayduie we wszystkich ciałach stałych, ale że znayduie się także w wodzie, która ie opuszcza, z mieysca na mieysce przenosi; że ie podziemny ogień robi, że ie ma w sobie powietrze, i oneż opuszcza. (26) Zaczem podzielę rudy żelazne i względem różności początkow, które ie sprawuią, i względem całey ziemi massy.

(26) Gdyby był Autor nie wspominał powietrza, w którym utrzymuie się żelazo, i z którego osiada, toż samo byłoby; Pokazało się wyżey, że niemasz dowodow oczywistych, dla którychby utrzymywać należało, iż w powietrzu żelazo znayduie się: W powietrzu znayduie się tylko kwas, lecz ten nie iest elementem żelaza, a tym bardziey nie iest samem żelazem. Lecz iakim sposobem powietrze może się przyłożyć do formowania żelaza? Jak to rozumieć, iż powietrze czyni i zostawia rudę żelazną?

Dzielę więc 1. rudy na starodawne pierworodne, które od wiekow znayduią się w górach pierwiastkowych, znayduią się zaś w nich w postaci korzeni, drzew, i są bardzo głęboko ukryte. Zazwyczay ciągną się daleko podług mnieyszey lub większey głębokości. Takie zowią nasi górnicy obłazgowemi. LEHMANN powiada, iż góry pierwiastkowe można rozeznać od przybyłych, z tąd: 1. Ze zazwyczay pierwsze od drugich bywaią wyższe. 2. Ze pierwiastkowe są bardzo przykre. 3. Ze zawsze warsztami ziemi bywaią otoczone.

Dodaie on, iż góry pierwiastkowe wewnątrz cale inaczey są ułożone, niż nowe; 1. Ze ich głazy nie są zbyt różne. 2. Ze warszty gór pierwiastkowych stoią albo pionowo do ziemi, albo ku niey są pochylone. 3. Ze ich warszty, nie są ani tak cienkie, ani ich nie iest tyle, ile w górach nowych. 4. Ze gór pierwiastkowych warszty idą tak głęboko, iż ich końca dokopać się nie można. Fig. 1. *Planche I. Mines de fer* wystawuie nam górę pierwiastkową. AA, BB, C. są żyły.

2. Dzielę rudy na przybyłe, to iest te, które się znayduią w górach niższych od pierwszych; znayduią się zaś albo na spodzie gór, albo też pod wierzchem, i bywaią różnie obfite. Góry, w których drugi gatunek rudy znayduie się, są z warszt złożone. C, D, E, F, I, (Fig. 2. *Planche I. Mines de fer)* wystawuią nam warszty wspomnione.

3. Kładę rudy od wody naniesione, które zazwyczay bywaią blisko wierzchu ziemi. Te bardzo są zmięszane, nie regularne, niemaią żył ciągłych.

4. Uważam rudy, które woda albo przyniosła, i opuściła, albo filtruiąc się zostawiła.

5. Mogę rachować rudy, które powietrze zostawiło. Albowiem na kamieniach będących na górach naywyższych, znayduią niby mech, który nic innego nie iest, tylko żelazo.

6. Nakoniec kładę rudy, które ogień ztopił, zlał. Pokażę albowiem, że rudy, które ogień kiedy ztopił, były początkiem, iż żelazo poznano.

„Jeżeli znayduią się rudy żelazne, mowi P. ROUELLE w ziemi „pierwiastkowey, znayduią się także w przybyłey, ale w stanie wcale różnym. Mogło się przytrafić, że woda trafiwszy na warsztę piasku, przez „nią sączyła się, przeto zostawiła witryol, który uformował piryt, albo „który się na różne części porozłączał." Łatwo bardzo poiąć, że nowe rudy nie mogą tak iak dawne być ułożone, nie mogą mieć żył ciągłych; nie mogą iść obłazgiem, (27) lubo niekiedy znayduią żyły dawney rudy, które do nowych prowadzą. Niekiedy nowe rudy znayduią się w wielkich tafiach, czynią wielką warsztę metalową, podobną innym ziemi warsztom. Niekiedy znayduią się znaczne kupy rudy, które żadney pewney nie maią figury; a bardzo często iedna kupa wchodzi w drugą, i z nią się mięsza; zowią

(27) Temu wszystkiemu przeczą Niemieccy Mineralogiści; doświadczeniu nawet takie wnioski są przeciwne. Prawda, że rudy w górach pierwiastkowych bardzo często idą warsztami; lecz też w ziemi nowey, i w bagnach bardzo często idą warsztami obszernemi i regularnemi. P. JUSTI na dowod swego zdania przytacza rudy znayduiące się w *Ruhl* w Xięstwie Saxe-Gotha.

wią takie rudy zebrane: *minera conglomerata*. Owe kupy nakształt drabin bywaią ołożone; piryty osobliwie arszeniczne tak bywaią ułożone; HENCKEL rudę takową zowie drabinkową. Niekiedy rudy małe kawałki znayduią się w pośrzód głazow albo kamieni łupnych (*ardosia*). Tać to iest ruda, którą zowią: *minera nidulans*, ruda gnieżdzista. P. ROUELLE nazywa rudą *Kasztanow*, małe rudy kawałki, podobne do owocu Kasztanow. Ostatnia ruda żgromadziwszy się, znowu ginie, ponieważ żelazo bardzo często traci, i odzyskuie flogistyk. Wspomniony Autor nazywa w powszechności metal mineralizowany ten, który iest złączony albo z siarką, albo z arszenikiem, albo razem z obiema. Zdanie iego iest, iż od tych trzech rzeczy, zawisły własności rudy różnych gatunkow. Co się tycze rudy, znayduiącey się w glinie albo kamieniu wapiennym, można mowić, że iest zmięszana, albo ze wspomnionemi dopiero, albo z innemi materyałami.

We Francyi są rudy różnych gatunkow, które w innym dziele dla tego opiszę, aby ie każdy łatwiey poznał.

ARTYKUŁ TRZECI.

O szukaniu rudy.

Dawni Górnicy szukaiąc rudy, udawali się do zabobonow, i w nie tym bardziey wierzyli, im rudy głębiey znaydowali; mniemali bowiem, że w ciemnościach chcą się ukryć; że ie Bogowie w głębokości zachowuią. Te mniemania były żrzodłem tysiącznych baiek, zatem tysiącznych chwytano się sposobow, dochodzenia żył metalowych. Nie wspominam owych sposobow, lecz ostrzegam, iż znaki prowadzące do odkrycia rudy, są bardzo oboiętne i podeyrzane.

Inni Górnicy tyle iak pierwsi oświeceni mniemali, iż za pomocą rozgi wieszczbiarskiey (28) mogą odkryć i rozeznać różne gatunki rudy we wnętrznościach ziemi znayduiące się. Niektórzy przypuszczali influencyą gwiazd, i panowanie Planet nad metalami, przeto imiona Planet metalom nadali. Niechcę mowić o innych przesądach, skutkach nieoddzielnych od niewiadomości.

Oświeceńsi rozumieli, że pewny gatunek rudy, ma większe z niektóremi materyałami przymierze, większą attrakcyą. Zaczem gdy znalezli takie materyały, o których mniemali, że z tą rudą w szczególności naywiększą maią attrakcyą, zaraz owey rudy szukali. Pierwszy sposob prowadzący do odkrycia rudy, ale często omylaiący.

Drudzy spostrzegli, że niektóre zioła, albo leniwo, albo wcale nie, albo przeciwnie bardzo dobrze rosną w exhalacyach pewnych metalow. Więc zioła brali za drugi znak prowadzący do poznania metalow; lecz ten znak iest także oboiętny.

Niektórzy mniemali, że ruda podoba sobie w niektórych roślinach. O czem czytay SWEDENBORGA. Inni mniemali, że liście drzew, według różności rudy metalow, która się pod niemi znayduie, w różne kolory przybieraią

(28) O rozdze wieszczbiarskiey dopiero Wieku piętnastego mówić zaczęto, i od owego wieku iedni za nią, drudzy przeciw niey pisali.

bieraią się. Trzeci znak okazuiący bytność metalow, równie iak pierwsze oboiętny.

„Mowi LEHMANN, że drzewa niezgrabne, mieysca suche i niepło-„dne, mieć potrzeba za znaki metalu w takich mieyscach ukrytego. Gdy-„by pilnie uważano sok drzew, na niektórych mieyscach rosnących, z nie-„go poznanoby, czyli metal, którego szukaią, tamże znayduie się, albo nie.

„Lasy dębowe znaczą, iż pod niemi są rudy obłazgowe czyli warszta-„mi leżące. Lasy zaś sosnowe, iodłowe, oznaczaią rudy gnieździste. (29) Inni mniemaią, że niektóre metale bardziey sobie podobaią w pagórkach, to lub inne względem słońca maiących położenie. Byli i tacy, którzy z waporow chcieli dochodzić, czyli metale w iakim mieyscu znayduią się.

„Niekiedy mowi LEHMANN, widzieć się daią exhalacye i wapory z „ziemi wychodzące, z których można dorozumiewać się, iakiey natury są „ciała pod ziemią ukryte. Coż mowić (przydaie on) o iskrach, które pod-„czas zimy, gdy słońce pięknie świeci z ziemi wypadaią, i wznoszą się na „3. albo 4. stopy nad śnieg. Wypadaią zaś z tych mieysc, w których znay-„duią się węgle ziemne, źrzodła, kamienie wapienne, metale? To wszy-„stko mam za ogień, który dla ciepła słonecznego z ziemi wychodzi.

Oświeceńsi do wspomnionych znakow przydali, że, aby poznać gdzie ruda znayduie się, potrzeba uważać strumyki, wąwozy, i doły, od iakieykolwiek przyczyny pochodzące. Zalecili uważać *lawę* z gór ognistych płynącą, lecz naybardziey radzili, aby wody uważać. (30)

Niechcę

(29) To wszystko iest znakiem bardzo słabym, ten tylko który rudę wynalazł z inney okoliczności, z położonych znakow może dochodzić, czyli na tym mieyscu iest ruda.

(30) O znakach, z którychby rudy można poznać, mowiono bardzo powszechnie, lecz oboiętnie. KIRCHER w Dziele, które wydał pod tytułem: *Mundus subterraneus*, i JUNCKER w swey Chimii, wyłożyli to wszystko, co o szukaniu rudy może bydź naypewnieyszego. P. BERTRAND *dans le Dictionaire des Fossiles* zebrał krotko wszystkie znaki, które wspomnieni Autorowie obszernie opisali: z tych przydaię niektóre; 1. Kto pragnie poznać mieysce rudy, powinien uważać wzgórki rozpadłe, i mieysca przepaściste; w nich bowiem bardzo często ruda pokazuie się. 2. Jeżeli w rzekach znayduią się kamienie metalowe, te woda od gór odniosła. 3. Jeżeli z góry iakiey płynie woda mineralna, to iest dowodem, że w owey górze ruda metalowa znayduie się. 4. Ziemia mineralna i *Ochra* maią początek od metalu, który powietrze, woda, i sol porozłączały. 5. Gdy z iakiego mieysca wychodzą exhalacye siarczyste, albo gdy na nich podczas ciemney nocy pokazuią się ognie, to także iest znakiem, iż na owych mieyscach minerały znayduią się. 6. Na gruntach, w których minerały znayduią się, drzewa nie rosną tak iak na innych. W iesieni ich liście prędzey żółkną. U Gryzonow w dolinie *Schams*, lubo wiele minerałow znayduie się, z tym wszystkim owa dolina w pastwiska obfituie. 7. Jeżeli na wierzchu ziemi znayduie się *Talc*, *Spath*, i inne tym podobne minerały. 8. Gdy w iakim wzgórku znayduie się ziemia maiąca piękny kolor czerwony, albo żółty, ten kolor ma od minerałow w pobliskiey górze będących. 9. Snieg na górach mineralnych prędzey topnieie, niż na innych. Przyznaię, że z położonych znakow, każdy wziąwszy z osobna, iest oboiętny, lecz im ich więcey razem będzie, tym podobnieysza do prawdy rzecz iest, że tam metale znayduią się. Maiący wiele znakow, z których może niepłonnie wnosić, iż się w iego gruncie minerał znayduie, powinien naprzód świdrem probować iaki iest sam grunt, potym powinien części małey owey ziemi doświadczać, ile w sobie, i iakiego ma metalu. Nikt nie powinien wielkiey Fabryki rozpoczynać, chyba że będzie pewny, iż mu się koszt powróci.

Niechcę roztrząsać, ieżeli niektóre z tych oboiętnych znakow prowadzą do wynalezienia metalow od żelaza odmiennych, lecz że o samym piszę żelazie, mogę upewnić, iż ruda żelazna na każdym mieyscu bydź może, że nie gubi żadnych roślin, że nie ma przywiązania do żadnych ciał, i że żadnych pewnieyszych niemasz znakow prowadzących do poznania rudy żelatsey, iako uważanie minerałow i wod; z dalszego opisania pokaże się, że z wod i minerałow można poznać gdzie ruda żelasta znayduie się. Ze zaś żelazo żadnych roślin nie gubi, na dowod można przytoczyć ogrod, w którego różnych częściach, zakopano różne metale, a przecież też same zioła, też same drzewa, we wszystkich częś.i pięknie weszły, pomnożyły się, i doyźrzały. (31)

Aby znaleść rudę przyrzuconą, blisko wierzchu ziemi znayduiącą się, dosyć iest, mieć iakążkolwiek wiadomość o kruszcach; dosyć iest zastanowić się cożkolwiek nad biegiem wod; dosyć iest doświadczyć głębokości iakiey studni. Mowi LEHMANN, że ieżeli niekiedy znayduią się rudy w zakrętach, które woda robi, znalazłszy iaką przeszkodę, to się dzieie dla tego, że rudy zbieraią się w mieyscach naywygodnieyszych. Niemcy takie rudy zowią: *Seiffenwerke*, to iest: rudy zgromadzone od rzek płynących.

Co się tycze, rudy którą woda zostawiła, czytay, co o iey początku pisze WEDENBORG, a z tego co on napisał, wyłożysz uformowanie większey części rud będących w bagniskach, które teraz oschły. Co się zaś tycze rudy we wnętrznościach gór znayduiącey się, tey odkrycie winniśmy, albo dzielności wody, która ią z tamtąd wyniosła; albo trzęsieniu ziemi, podczas którego od gór oderwała się; albo ogniowi podziemnemu, który z gór wybuchaiąc onęż wyniosł; albo że gdy innych rzeczy szukano, rudę wynaleziono. W powszechności mowiąc, rudy odkrycie winniśmy wodzie, która naymnieyszemi strumyczkami płynąc, cząstki żelaza z sobą odnosi. Na równinach szukaiąc rudy, potrzeba koniecznie uważać kamienie, które na nich znayduią się. Te albowiem są to części, które iakimkolwiek przypadkiem od całey sztuki oderwały się. Każdy prędzey rudę znaydzie, ieżeli będzie uważał doły kamienne albo gliniane; ieżeli będzie uważał ścieszki głęboko wydrążone. Takie roztrząsania mogą tenże sam przynieść pożytek, który przynoszą na domysł kopania; a często doprowadzą do poznania rzeczy arcypożytecznych, iakie są doły, które dawni wykopali, i ostatki rudy, którą wybierali.

Kto z wod chce doyść rudy, powinien uważać własności wody, źrzodła, z których wypływa, koryta i brzegi, w których płynie *i. t. d.* Powinien uważać, ieżeli kamienie, ziemia, piasek w rzekach lub źrzodłach znayduiące się, cożkolwiek w sobie nie maią żelaza. Takie uwagi są potrzebne, aby poznać rudę nadrzuconą; a ieżeliby pokazało się iakie ciało, które w sobie ma rudę, pokazałoby się zaś w rzece, na ow czas potrzeba się tam wrócić, zkąd rzeka płynie; pewna bowiem, że takie ciała woda od całey massy oderwała. (*)

(31) P. JUSTI wspomniany znak ma za bardzo słaby, i ia z nim zgadzam się. Bo wielka iest różnica minerału będącego w ziemi i otoczonego waporami, a minerału zakopanego w ogrodzie.

(*) Kto pragnie szukać rudy żelastey,

Poda się tyle razy okoliczność do pokazania, iż u nas iest bardzo wiele rzek, które niosą z sobą piasek, z którego wiele żelaza wytapiaią. Gdy zaś będę mowił o samych rudach, pokażę, iż mamy takie, które odbieraią z mułu w rzekach opadłego; z tego wniosę, że rudy w wielkiey obfitości w ziemi znayduiące się, od mułu, który wysechł, maią początek.

CZĘŚĆ DRUGA.

Robota około rudy.

DOtąd mowiłem o poznawaniu rudy z kolorow figury, i z różnych rzeczy, z któremi iest zmięszana; w tey Części opiszę, iak ią potrzeba do pieca przygotować. Niektórzy dzielą rudę na martwą, i żywą. Martwą zowią tę, która nie ma w sobie roztopu czyli *flusu*, która bardzo trudno topnieie. Zywa przeciwnie iest ta, która ma w sobie roztop *flus*, która łatwo topi się. Drudzy dzielą rudę na zimną i ciepłą. Te nazwiska toż samo znaczą, co martwa i żywa. Inni dzielą rudę na kruchą, i miętką; miętką tę zowią, która daie żelazo miętkie, i bardzo prędko topi się; kruchą zowią tę, która przeciwne ma własności. Rudę miętką mięszaią z kruchą, martwą mięszaią z żywą. Dzielą także rudę na chudą, ubogą, obfitą, i bogatą, czyli według wielości żelaza, które wydaie. Nakoniec dzielą rudę na piaszczystą i skalistą.

Przez robotę około rudy potrzeba rozumieć, wydobywanie iey z ziemi, oddzielanie od niey ciał szkodliwych, iaka iest *napr.* siarka, i przydawanie do niey *flusu* roztopu, który dopomaga, aby prędzey topniała.

ARTY-

ten wiedzieć ma, że w mieyscach piaszczystych, na których sama tylko rośnie sośnina, a rośnie nie prosto ale krzywawo, ruda nie znayduie się. Przeciwnie, ieżeli w lasach znayduią się pagórki nie okrągłe, lecz ciągłe podługowate, podobne do wałow albo do zagonow; ieżeli w tychże samych lasach rosną różne drzewa, iako to: olszyna, dębina, grabina *i. t. d.* tam szukać można rudy. Gdy się kto bierze do szukania rudy, powinien uważać, ieżeli na pagórku skaliste kawały płasko leżące znayduią się, te gdy spostrzeże, wnieść może, iż pod owemi skalistemi kawałami ruda znayduie się. Opoki skaliste prochem potrzeba rozsadzać, albo strzelać, niekiedy na łokci 19. albo głębiey, bo pod skalistą opoką ruda bogata znayduie się. Strzelaiąc, albo prochem skalistą opokę rozsadzaiąc, potrzeba uważać, ieżeli kamień, który rozsadzaią co trzy, albo co cztery łokcie, albo też ieszcze częściey, kolory odmienia; takie odmiany gdy się pokażą, można bydź pewnym, iż głębiey iest ruda. Oprócz tego, gdy przedział między warsztami kamienia pokaże się, w owym przedziale nie piasek, ale tłusta ziemia w różnych kolorach bywać zwykła tam, gdzie się ruda znayduie. Ziemię tłustą Górnicy zowią: *Ciąglica.* Gdyby zaś skałę strzelaiąc doszedł kto do piasku, doł taki powinien porzucić, a inny bić. Nad rudą kamienną, zwaną *Obłazgawa* albo *obłazna*, ciąglice maią kolory mało odmienne, to iest: bywaią albo popielate, albo żołte. Nad owemi zaś rudami, które tak są ciężkie, że ie dla ciężaru żelazem rodowitem nazywaią, znayduią się czasem ciąglice w przedziwnych kolorach w płomieniach wydanych; te iednak kolory na wietrze, otwartem powietrzu, a naybardziey na słońcu giną. Ciąglica żołta do pomarańczy albo cytryny podobna, iest naypewnieyszym znakiem bliskiey rudy; przeciwnie ciemno-wiśniowa, słabą czyni nadzieię znalezienia rudy; ostatnia ciąglica u Górnikow zowie się, *Mydłak wałowy.* Niekiedy po tłustey ciąglicy nadarza się piaseczek drobniuchny, ten gdy Górnicy spostrzegą, doł opuszczaią. Rudy kamienne daią bardzo dobre żelazo, chociaż ich magnes nie ciągnie.

ARTYKUŁ I.

O wydobywaniu rudy z ziemi.

Pierwsza około rudy robota iest, iż ią ze wnętrzności ziemi na wierzch potrzeba wydobywać, wyciągać. To wydobywanie iest różne: Bo ruda znayduie się albo blisko wierzchu ziemi, albo w różnych głębokościach; bo bywa drobna nakształt pełku, albo w ziarkach tak grubych iak groch, bob, albo iak piasek przygrubszy; znayduie się także ruda w bryłach różnie twardych, albo w głazach; niektórey rudy żyły daleko rozchodzą się. Rudy iedne są zmięszane z różnemi metalami, inne maią siarkę, i arszenik. Wiele także wydobywaią rudy z mieysc bagnistych, z iezior, z rzek. Sposoby, których w tych okolicznościach używaią, wykładam w szczególności.

§. I.

O wydobywaniu rudy pod wierzchem ziemi będącey.

Znayduie się wielka obfitość rudy, albo na wierzchu ziemi, albo blisko onegoż. Nie można wątpić, aby taka ruda nie była nowa, to iest: można mowić, że ma początek od pirytow, które się porozłączały, czyli raczey można utrzymywać, że taka ruda są same piryty, albo też, że owę rudę wody przyniosły i opuściły. Więc taka ruda musi być zmięszana z ciałami różnych gatunkow, i że dla owey mięszaniny, kawałki rudy mniey lub więcey twarde być powinny.

Rudę będącą na wierzchu ziemi, ze spoyrzenia rozeznaiemy. Jeżeli iest iaka przyczyna, dla którey potrzeba mniemać, iż ią woda przyniosła, owey wody łatwo można rozeznać koryto, którem płynęła, zakręty, które poczyniła, i zawady, które w swym biegu znaydowała. Przeciwnie, ieżeli iest przyczyna mniemania, że owa ruda ma początek od mułu pozostałego z wody, która wyschła; o tem aby się przekonać, dosyć iest przeczytać co SWEDENBORG napisał o rudach bagnistych.

Jeżeli ruda znayduie się w glinie, albo innych materyałach, które łatwo można kopać, wprzód nim zażyiesz robotnikow, potrzeba zażyć świdra. Swider służy do wiercenia gliny. Pioro świdra powinno być hartowne, boki ma mieć ostre, okrągławe, wygładzone. Potrzeba ie przylutować do pręta żelaznego cieńszego. W pręcie powinno być oko, aby w nie włożywszy kiy lub pręt żelazny, świdrem można było łatwiey wiercić. Swider można nadstawiać, iak go zaś nadstawiać pokazuie (Fig: 3. *Planche I. Mines de fer.*) Swidrem każdy doświadczy, że się ruda znayduie albo nie; pozna także iak gruba rudy warszta; znalazłszy rudę, do wydobywania oneyże więcey Instrumentow nie potrzeba, iak tylko rydla, i oszkardy. Górnicy biegli w swey sztuce, rudy gatunek poznaią z weyrzenia, z ciężaru i praktyki. Gdy rudę kopią, oddzielaią od niey część nayobfitszą w żelazo; od niey kamienie czcze przy samiey szybie albo dole odłączaią, i rudę przewożą tam, gdzie ią maią czyścić, chędożyć, o czem wkrotce.

Jeżeli-

Jeżeliby ruda drobna nakształt drobniuchnego piasku była w kamieniu łupiącym się, na ow czas oszkardem kamień rozbiiaią. W dole robią rowy szerokie, w nie kładą kamienie naywiększe i rudy mało maiące. Drobną rudę osobno ssypuią. Jeżeliby kamienie tak w rudę obfitowały, że ią z nich z pożytkiem można odłączać, na ow czas tłuką kamienie w stępie, u nas zamiast słowa stępa, używaią tego tłuczka, o którym niżey.

Gdy rudy warszty albo plaskury są bardzo twarde, nie potrzeba koniecznie odwalać sztuk równych i proporcyonalnych, bo ie tłuc należy. Gdy więc odkryiesz rudę bardzo twardą, robotę skrócisz, rudę twardą prochem rozsadzaiąc, (po naszemu mowiąc strzelaiąc) w ten sposob: każ zrobić drąg żelazny okrągły, gruby na cal 1. koniec ieden ma być nakształt motyki, drugi nakształt dłota z obydwoch bokow spuszczonego, ostatni koniec powinien być dobrze hartowany. Taki pręt końcem ostrym wpuść w plaster rudy głęboko na stopę iednę, albo na pułtory, albo też na dwie stopy. Taki drąg gdy z góry będziesz spuszczał, ciężarem w rudę wlezie; za każdym drąga spuszczeniem, w dołek potrzeba wlać trochę wody, i położenie ostrza odmieniać. Tym sposobem w krotkim czasie wykuiesz dziurę tak głęboką, iak potrzeba; w dziurę wsyp ieden albo dwa łoty prochu, to iest więcey lub mniey według plaskura grubości. Proch przybiy papierem albo mchem suchym. Papier albo mech przebiy aż do prochu prętem ostrym, cienkim, tak długim, aby nad warsztę styrczał, i zostaw go sterczący; taki pręt nasi Górnicy zowią rzygadło. Ponieważ rzygadło ciensze od świdra, więc około niego w dołku zostanie się próżne mieysce; te więc napełniy ziemią albo kamyczkami, i dobrze ie poubiiay. To gdy uczynisz, wyciągniy rzygadło, dziurę pozostałą napełniy prochem, lontem powoli palącym się zapal go. (*obacz Fig: 4. Planche I. Mines de fer.*) Tym sposobem dwoch Górnikow więcey rudy odwali, niżby większa liczba dokazała. (32)

§. II.

O wydobywaniu rudy z głębi od dziesięciu aż do 25. stop.

Mniemaymy naprzód, że ruda iest głęboko od 10. aż do 15. stop. Ziemia onęż przykrywaiąca albo iest miętka, albo bardzo tęga, twarda. Jeżeli ziemia iest miętka, to iest piaszczysta, łatwo rozsypuiąca się; potrzeba kopać doł czyli studnią szeroką w proporcyi głębokości. *napr.* Jeżeli studnia ma być głęboka na stop 12. takiey szerokość stop 6. mieć powinna. Wykopawszy studnią do połowy głębokości, szerokość potrzeba zmnieyszyć do połowy, to iest: zostawić niby ławę na stop 3. szeroką. Gdy Górnik dobierze się rudy, tę na ławę wyrzuca, inny wyrzuca ią na wierzch. Toż samo czynić potrzeba, chociaż ziemia będzie tęga, ale rudy warszta nie gruba. Lecz gdy rudy warszta iest gruba, inaczey sobie należy postąpić, to iest: potrzeba wykopać doł okrągły nakształt studni maiący dyametru około trzech stop: nad dołem ma być ustawiony kołowrot (*Planche III. Fig. 1, 2, 3.*) *po naszemu storce;* kołowrotem wyciągaią rudę z głębokości stop

25. 20.

(32) Nasi Górnicy tę robotę zowią: *strzelać rudę.*

25. 30. i większey daleko. W każdym dole dwoch robotnikow być powinno. Gdy na dnie będący wybierze rudę z dołu, podkopuie się na boki, i tak daleko idzie za rudą, iak daleko zaiść może. Kopiąc pod ziemią zostawuie słupy, aby na nich ziemia utrzymywała się, żeby go nie zawaliła. Drugi robotnik rudę sypie w kubeł, aby ią na wierzch wyciągano. Jeżeli Górnicy widzą, iż iest nietylko praca wielka, ale też niebespieczeństwo daleko pod ziemię podkopywać się, porzucaią pierwszy doł, i w bliskości niego, tam gdzie rudy warszta gruba, nowy biią. Biiąc nowy doł, staraią się aby do rowow wybranych dobrali się. W dole tym sposobem zrobionym, mogą daleko kopać, bo przez doły opuszczone światło maią; dziurę prowadzącą od iednego dołu do drugiego, zowią: *przebitka*. Gdy deszcze padaią, śniegi topnieią, wchodzić do dołu, rzecz bardzo niebespieczna, bo na ow czas ziemia osypuie się, i opada. Wiedzą Górnicy z doświadczenia, że ziemia zapadła po nieiakim czasie twardnieie; przeto w zawalinach nowe doły biią, rudę w słupach zostawioną wydobywaią, a zaś z ziemi zapadałey nowe słupy zostawuią.

§. III.

O wyciąganiu rudy z głębokości stop 80, 100, 150, i większych ieszcze.

Nim w iakim mieyscu zaczniesz kopać bardzo głęboko, powinieneś wprzód wiedzieć pewnie, że w owem mieyscu iest ruda, że iey iest wiele, i że w żelazo obfituie; albo przynaymniey tego wszystkiego domniemywać się powinieneś, a to dla tego, że koszt troiaki masz łożyć. 1. Na bicie dołow. 2. Na wybieranie rowow, pieczar, przebitek. 3. Na wylewanie wody zaskorney, czyli z ziemi sączącey się. Jeżeliby wod pokazała się wielka obfitość, potrzeba doł porzucić, iako to uczyniono, lubo podobno bez przyczyny, z rudą *Montussain* nayobfitszą *w Franche-Comté*. (*)

W samych tylko gorach, iakom powiedział, rudę z głębi można wydobywać. Doły w *d'Alvar* leżące, maią przebitki bardzo długie. Rudy *Val-Saint-Amarin* w gorach *de Vauge* znayduią się bardzo głęboko. Aby z gor brać rudę, nayprędszy sposob iest, przedziurawiać gorę z boku, a przebitki wydrążaiąc, iść za żyłą. Jeżeli nie można przedziurawić góry z boku, na ow czas według różnych głębokości, zażywaią storcow o iedney albo o dwoch korbach, albo takich, które końmi można obracać, iako Fig: 5, 6, *Planche I.* pokazuią. Aby z wielkiey głębi rudę wydobywać, z suszy potrzeba profitować; ieżeliby zaś wody nagle zalewały, dzień i noc potrzeba praco-

F

(*) Trafiało się także u nas, że wiele mieyść w rudę obfitych porzucono. Teraz więc znalazłszy pagórek w rudę obfity, biią w nim tegoż samego czasu dołow 15. albo więcey, aby wodę przynaymniey zaskornią rozerwać. Przeto kilka dołow biią głębszych, zaczem do nich woda spływa, i inne osychaią; więc Górnicy w dołach osuszonych rudę biorą. Tym sposobem pod Krolewcem w lesie zwanym *Rudny*, bito wraz dołow 25; z pomiędzy nich zatopiono 8. naygłębszych, a w siedmnastu Górnicy robili; i kamienną czyli głazowatą popielato-białą rudę wydobywali.

pracować Fig: 7. *Planche I.* wystawuie taką górę, tak iak iest wewnątrz ułożona. (33.)

W Pismach P. REAUMUR, znayduie się opisanie rudy *d' Excideuil dans le Perigord*; w tychże pismach doskonale iest wyłożony sposob, którym rudę z ziemi wyciągaią. Pomieniona ruda znayduie się w pobliskości i okolicy Miasta *Excideuil*, leżącego w Powiecie *Perigueux*; znayduie się zaś w pagórkach naywyższych pogranicznych *Lemowiku*. W tamtym Powiecie biią doł nakształt studni, głęboki na 20. albo na 26. sążni, aby się do rudy dobrali; ruda tameczna po większey części iest kamienista. Kamienie odwalaią oszkardami. Znayduie się także w tamecznym Powiecie ruda w drobnych ziarkach, okryta ziemią czerwoną. Ostatnia ruda nie iest tak obfita iak pierwsza. We wszystkich piecach przyległych Lemowiku, rudę *d'Excideuil* wytapiaią; do piecow na mułach ią sprowadzaią.

Aby wspomnioną rudę wydobyć z wewnętrzności ziemi, używaią kubłow; nad dołem ustawiaią sztorce, na sznurze od walca idącym wisi kubeł, w ten Górnik wszedłszy, spuszcza się na doł; rudy naodwalawszy, w kubeł ią sypie.

Zazwyczay dwoch albo trzech Górnikow spuszcza się w doł; znalazłszy rudę, pilnuią iey żył, i odnog; przebitki wyrabiaią nakształt izb; aby zaś ziemia nie opadała, stęplami ią dębowemi podpieraią, rudę wybieraią, i na wierzch wyciągaią studniami wykutemi, w odległości iedney od drugiey na stop 8. 10. albo 12. (34) Studnie tak gęste biią, iuż dla tego, aby rudę łatwiey było wyciągać, iuż dla tego, aby ich podziemne wapory nie dusiły. Te zaś nieomylnie podusiłyby ich, gdyby w potrzebie do naybliższey studni nie uciekali, i w kubeł wszedłszy, naygwałtownym ruszaniem liny znaku nie dawali, aby ich iak nayprędzey wyciągniono. Gdy ich do połowy tylko wyciągną, czuią ulgę, i wprzód nim ich na wierzch wyciągną do siebie przychodzą. Przytrafiało się iednak często, że wapory tak nagle robotnikow ogarnęły, że ich żadnym sposobem nie można było ratować.

Wiedzieć potrzeba, że im głębiey kopią, tym więcey pokazuie się wody, ta aby robocie nie przeszkadzała, dwoiakie doły biią, to iest: iedne mielsze, drugie głębsze; ostatnie tam biią, gdzie rudy niemasz; biią ie zaś dla tego, aby z mielszych lecz rudę maiących, woda do głębszych spływała. Oprócz tego z dołow dzień i noc wodę wyciągaią. Tych sposobow używszy, Górnicy prędko pracuią, rudę skalistą łamią i na wierzch tak szypko wyciągaią, iak gdyby była w ziarkach.

W owych

(33) W Saxonii z wielkiey głębi woda rudę winduie, poruszaiąc koło na ten koniec zrobione. Do tey roboty dwóch tylko ludzi potrzebuią. Z tych ieden iest na dole, drugi na górze. Lekką te pracę powierzaią wysłużonym Górnikom, i tak im płacą, iak prawdziwie pracuiącym.

(34) Zdaie się, że w tym mieyscu iest omyłka drukarska, bo studnie tak bite iak Autor pisze, byłyby bardzo bliskie, i gdyby ie tak blisko bić chciano, ziemia zapadłaby się. Nawet studnie zbyt byłyby bliskie, gdyby iednę od drugiey bito odległą na 10. albo 12. sążni: w Niemczech i w Czechach studnią iednę od drugiey daley niż na 16. albo 20. sążni biią, a przecięż robotnikow nie dusi. Ten który dał wspomniony przypisek, podobno nie miał względu na głębokość i na obfitość waporow. Im bowiem głębsze są doły albo studnie, tym więcey zbiera się waporow, i tym bardziey oddech Górnikom odbieraią, co oni zowią duszeniem. Znak, że w dole dusi, iest gdy w nim światło gaśnie.

W owych dołach dość ciekawa rzecz widzieć się daie, bo gdy doł wykopią głęboki około 24. sążni, bardzo często znayduią piasek koloru cielistego, z tego woda tak biie iak w wielkich żrzodłach; więc Górnicy nie znayduiąc ziemi twardey, na któreyby stęple wspierać, rudę wykopaną składać, i na wierzch wydobywać mogli, muszą doł opuścić i uciekać. Po dwóch albo trzech leciech, wracaią się nazad do owego dołu, lecz wprzód biią nowy doł, albo wyżey, albo niżey od pierwszego.

§. IV.

O wydobywaniu rudy z bagnisk i rzek.

Sądzę za rzecz niepotrzebną, opisywać iak wydobywaią rudę z bagnisk i rzek, alkowiem tę robotę dokładnie opisał P. SWEDĘNBORG, więc do niego odsyłam.

ARTYKUŁ II.

O czyszczeniu rudy.

Aby wiedzieć iakim sposobem czyszcić rudę z bagnisk, iezior, i rzek wybraną, potrzeba przeczytać dzieło P. SWEDENBORGA; że zaś rudy z różnemi ciałami są zmięszane, przeto aby każdy zrozumiał, iak którą rudę w szczególności można czyścić, położę różne gatunki rudy wadług różnych ciał, z któremi iest zmięszana. Będzie zatem 1. Ruda zmięszana z samą ziemią. 2. Ruda zmięszana z małemi kawałkami ziemi i kamieni. (*) 3. Ruda, w którey mało iest ziemi, mało kamyczkow, a ieszcze takich, które słabo z sobą trzymaią się. 4. Ruda, w którey iest mniey ziemi, więcey kamyczkow ściśle z sobą połączonych. 5. Ruda ściśle złączona z kamieniem bardzo twardym. 6. Nakoniec ruda zmięszana, albo z samą siarką, albo z samym arszenikiem, albo razem z obiema.

Warsztat służący do czyszczenia rudy pierwszego gatunku, to iest: zmięszaney z samą ziemią, pokazuią Fig: 1. 2. *Planche II. Mines de fer.* Taki warsztat zowią *płuczka;* Aby na tym warsztacie rudę czyścić, potrzeba dwóch ludzi i pilnych i biegłych. Bo ieżeliby nie wypuszczali rudy gdy iest wyczyszczona, większe kawałki pokruszyłyby się, i część ich woda odniosłaby. Potrzeba aby owi robotnicy mieli pod ręką oszkardy, łopaty, pogrzebacze, kosze dobre na rudę drobną, a kosze takie, przez któreby cząstki naydrobnieysze przechodziły, grubsze zaś w nich zostawały się; bo gdy ruda zostaie w koszu, sama tylko ziemia przez niego przechodzi. Obacz Fig: 3. 4. 5. *Planche II.* Pogrzebacz iest szyna żelazna długa na calow 13. albo 14. na końcu zahartowana. Część H, Fig: 3. zakrzywiona iest długa na 5. albo

F 2 6. ca-

(*) Rudę skalistą okrywa ziemia tłusta, te więc ziemię Górnicy zrzynaią tępemi siekierkami, i tak owę rudę czyszczą. W zimie oszukuią Górnicy w tey mierze Ekonomow i Pisarzow nie dosyć biegłych. Bo, ponieważ w zimie zamuł czyli ziemia na rudzie będąca marżnie, przeto Górnicy zamuł zmarzły wraz z rudą do miary oddaią, i na tem oszukuią. Lecz przebiegły Dozorca zamuł każe odrzynać, a w lecie gdy wyschnie sam od rudy odstaie.

6. calow, dla tego zaś część H, daią krzywą, aby na spodzie płuczki rudę będącą, bez trudności można było poruszać. Koniec V. tegoż pogrzebacza ma stępkę, w którą drąg długi wprawiaią.

Płuczka iest głęboka na 3. albo 4. stopy, długa zaś na stop 6. 7. lub 8. Robią ią okrągłą nakształt koryta; okrągłość płuczki znaczą litery R, S, *Planche III.* Na końcach boki stoią do pionu tak, iak stoią u koryta każdego; wspomnione boki są M, M, Fig: 17. *Planche III.* Aby koryto nie ruszało się, osadzaią ie w trzech lub czterech ramach okrądło wyrobionych, wspomnione ramy wystawuią litery Q Q, Fig: 19. *Planche III.* Ramy Q Q grubemi drzewami spaiaią; co z teyże samey Figury łatwo poznać. Jeżeliby zaś pod ręką nie było drzewa tak grubego, żeby z iedney sztuki koryto można zrobić, na ow czas robią ie z kilku sztuk, iako to widzieć można na Fig: 1. 2. *Planche II.* Aby pomiędzy sztukami spoionemi woda nie sączyła się, na spaianiach przybiiaią łaty J J, Fig: 1. *Planche II.* Na spodzie koryta daią blachę żelazną wykrzywioną tak, iak okrągłe iest koryto, tę zaś blachę dla tego daią, aby się spod nie tak prędko psuł. Niekiedy całe koryto wewnątrz blachą żelazną futruią, aby dłużey trwało.

Nad płuczką z tey strony, z którey rzeka płynie daią rynienkę A, *Planche II.* Fig: 1. Rynienka na 4. cale iest szeroka, nią z rzeki woda w płuczkę płynie. Jeżeli rzeka nie płynie z większey wysokości, od skrzyni wysokości, na ow czas woda z rzeki rynienką w płuczkę płynąć nie może. W tey więc okoliczności wodę do płuczki sprowadzaią sztucznie, to iest: na kole wieszaią węborki, te więc wodę z rzeki czerpaią, i w rynienkę A, wylewaią. W boku płuczki będącym na przeciw tego, na którym leży rynienka A, wycinaią dziurę C, *Pl: II.* Fig: 1. kwadratową. Bok każdy tey dziury iest długi na calow 6. Pomienioną dziurę wycinaią u dna skrzyni, lecz we środku boku. Dziurę C, zatykaią stawidłem D. *Pl: II.* Fig: 1. Stawidło D, ma rękoiść długą, aby ie wygodnie można opuszczać, i podnosić. Pomienione stawidło chodzi w garach, to iest: w listwach wyfugowanych, albo też wspiera się na lisztwie w poprzecz rynienki M. położoney. Rynienką M, woda ze skrzyni wypływa. Osadzaiąc stawidło D, o to starać się potrzeba, aby wody ze skrzyni nie puszczało.

W boku, którym woda wpływa do płuczki, i prawie na samym iego wierzchu, wycinaią dziurę E, od rynienki, którą woda wpływa dwa razy szerszą, lecz nie tak głęboką iak ryrienka, a to dla tego, żeby dziurą E, tyle wody wypłynęło, ile iey rynienką wpływa; lecz aby strumień wypływaiącey, był cieńszy od wpływaiącey. Dla tego zaś strumyk wody wypływaiącey, powinien bydź cieńszy od wpływaiącey, żeby ruda, gdy ią mieszaią z wodą nie uchodziła.

Nad skrzynią leży walec N, *Pl: II.* Fig: 1. Czopy O, ma żelazne, te leżą w stępkach P. Na walcu iest koło, które woda obraca. W walec N, obiema końcami są wprawione trzy kabłąki, albo klamry żelazne R. Takie kabłąki iaśniey są wyrażone *Planche II.* Fig: 20. i przy niey literą Z. Aby kabłąki wprawić, dzielą obwod walca na trzy części równe, i w każdą część kabłąk wprawiaią. Kabłąki też samę figurę mieć powinny, którą płuczka ma wewnątrz; od dna iednak i bokow na cal potrzeba ie oddalić. Figury same poka-

pokazuią, że gdy ieden kabłąk z wody wychodzi, drugi w nią wchodzi, po nim trzeci następuie; tym ci to sposobem owe kabłąki, rudę czyli na dnie, czyli przy bokach będącą mięszaią.

Przy dziurze C, *Pl: II.* Fig: 2. którą płoczkę wyproźniaią, znayduie się rynna długa blisko na 3. stopy. Ta rynna ma bydź pochyło położona, i powinna dosięgać do skrzyni S, obszerney na 6. stop kwadratowych. W boku skrzyni S, będącym na przeciw pierwszego, i to ieszcze na samym wierzchu iest dziura bardzo szeroka, ale miałka; wspomniona dziura tak ma bydź zrobiona, aby nią ruda wraz z wodą z pierwszey skrzyni do drugiey przeyść mogła. Oprocz tego w boku od wody naybardziey oddalonym, wycinaią dziurę, w którey znayduie się stawidło T, w garach chodzące. Bardzo byłaby rzecz pożyteczna, gdy była i trzecia skrzynia V, żeby w niey zatrzymała się ruda, ktorą woda z sobą nieść może. *Czytaiący niech patrzy na Fig: 2. Planche II. i oprocz tego niech czyta wykład Planch: 2. 3. na końcu położony.*

Opisane części składaią machinę zwaną płóczką. Skutek płóczki pokazuie się z wykładu następuiącego. Dziurę C zastawiwszy stawidłem D, rynną A, wodę do pierwszego koryta, albo pierwszey skrzyni póty wpuszczaią, poki się nie zrowna z dziurą E. Gdy do tey wysokości woda doydzie, skrzyni części $\frac{2}{3}$. napełniaią rudą piaszczystą, wiele w sobie ziemi maiącą. Jeżeliby ruda, którą czyścić maią, była w kawałkach powiększych, i twarda, mniey oneyże w skrzynię sypią. Nasypawszy rudy w skrzynię, puszczaią wodę na koło, więc pierwszy kabłąk w skrzynię wchodzi, rudę wzrusza, drugi, i trzeci toż samo sprawuie; a że koło chodzi, zaczem kabłąki rudę w skrzyni ustawicznie poruszaią; przeto ziemia od rudy odłącza się, i z wodą przez dziurę E, wypływa. Ze zaś dziura E, iest taka, że tyle nią wody wypływa, ile rynną A, wpływa; przeto puściwszy razem wodę i na koło, i w rynnę A, przez rudę coraz to nowa woda płynąc, ziemię z sobą odnosi, i rudę płocze. Tym ci to sposobem, w krotkim czasie ziemia od rudy odłącza się; bo ziemia iako lżeksza od rudy, z wodą wypływa, ruda zaś, iako cięższa od ziemi, na dno opada (*)

Górnicy z praktyki wiedzą, kiedy ruda iest dobrze wypłokana. Praktyka ich zasadza się na fundamencie następuiącym. Gdy wody tyle ile przedtym na koło płynie, a koło wolniey chodzi, wnoszą, że ruda iest wypłokana, to zaś wnoszą ztąd, że ruda czysta iest daleko cięższa od zmięszaney z ziemią, przeto bardziey się opiera, i koło wstrzymuie. Aby rudę takim sposobem iak naydoskonaley wyczyścić, kabłąki walca nie powinny bydź okrągłe, lecz z tey strony, którą w rudę wchodzą, powinny bydź ostre nakształt noża, a z drugiey strony powinny bydź szerokie, aby tylcami rudę przedzielały, to iest: kabłąki powinny bydź podobne do klina.

(*) W kraiu naszym prostym sposobem czyszczą rudy błotniste, iełowate, z namułem lub ciąglicą zmięszane, to iest: robią rów w niektórych częściach głębszy, w niektórych zaś mielszy; w rów rzucaią rudę, zaczem woda z rzeki płynąc rowem, rudę porywa; a że ruda iest cięższa od ziemi, mułu, i ciąglicy, przeto ruda w częściach głębszych zostaie się, ziemia zaś z wodą odpływa. Tym sposobem bardzo dobrze można wyczyścić rudy błotniste na łąkach znayduiące się; ostatnie rudy nasi zowią łącznemi, po Niemiecku: *Wisenaertzt.*

Skoro ruda w pierwszey skrzyni dobrze wypłocze się, stawidło D, podnoszą, a zaś stawidło drugiey skrzyni opuszczaią. Rudę ze skrzyni pierwszey pędzi woda wypływaiąca, więc ruda przenosi się do drugiey skrzyni; w tey na dno, naygrubsze części opadaią, a zaś subtelnieysze z wodą do trzeciey płyną. Drugą skrzynię dla tego tylko daią, aby w niey ruda z wodą płynąca zatrzymywała się; toż rozumieć o trzeciey.

Gdy wszystka ruda z pierwszey skrzyni wypłynie, opuszczaią stawidło D. W ten czas gdy ieden robotnik skrzynię pierwszą powtórnie rudą napełnia, drugi oskrobuie stawidła *(patrz na Fig: 1. Planche II.)* i oneż obmywa. Gdy stawidła poodeymowane, woda wypływa, i ruda osycha. Drugi robotnik obmywszy stawidła, dopomaga pierwszemu nasypywać pierwszey skrzyni, aby w niey ruda wypłokała się w tym czasie, w którym oni rudy przeczyszczoney dopłokuią.

Dopłokuią zaś tak. W odległości 4. lub 5. stop od płoczki opisaney, stawiaią skrzynię, do którey woda z rzeki wpływa. *(patrz na Fig: 7. Planche II.)* Dwóch robotnikow łopatami ze skrzyń rudę przepłokaną wybieraią, i składaią ią pomiędzy dwiema skrzyniami. W skrzynię, Fig: 7. *Pl: II.* do którey świeża zawsze płynie woda, wstawiaią kosz, w ten robotnik sypie rudę. Poruszaiąc, albo też wstrząsaiąc kosz, ruda bardzo drobna przezeń przechodzi, grubsza zaś i nie dobrze wymyta w nim zostaie się; pozostałą rudę w koszu, na bok odkładaią. Jeżeliby zaś ruda była w wielkich kawałkach, ta w koszu zostaie się, a zaś woda ziemię, któraby się ieszcze w niey mogła znaydować przez kosz odnosi. Rudę tym sposobem wyczyszczoną, robotnicy do bokow skrzyni zgromadzaią, ztamtąd ią wybieraią aby osiąkła, potym ią do pieca przewożą. W tym czasie, w którym robotnicy dochędożaią rudy tak, iak się powiedziało, w pierwszey skrzyni będąca, wyczyści się.

Rynnę A, dla tego wprawiaią w bok cale przeciwny dziurze D, aby woda wpadaiąca, przymuszona była wprzód całą obszerność skrzyni przebyć, nim z niey zacznie wypływać; to znowu dla tego czynią, aby ruda miała czas opadać. Dziurę D daią w boku kołu przyległym, daią ią szerszą od rynny, lecz mniey głęboką. Oprócz tego kabłąki rudę zawsze na przód pędzą, więc iey nic z wodą odchodzić nie może.

Walec płóczki zamiast trzech kabłąkow może ich mieć sześć, mogą w nim bydź proste pręty, *(Obacz Fig: 18. Planche III.)* albo też mogą w nim bydź warząchewki Fig: 6. *Planche II.* Im więcey iest prętow albo warząchewek, tym bardziey opiera się ruda, przeto nim pręty, albo warząchewki w walec będą wprawione, potrzeba wyrachować dzielność wody w rzece płynącey, czyli iest taka, że może koło obracać. Jeżeli o to tylko idzie, aby drobną rudę nad skrzynię podnosić; na ow czas w tym mieyscu, w którym woda wpływa, znaydzie się doł nakształt sadzawki tak obszerny, aby przez niego kosz rudą napakowany można przeciągać, i skrzynię wypróżniać. Co się tycze rudy twardey, którą po wierzchu ziemia okrywa, albo w którey ziemia znayduie się, taką rudę płóczą sposobem następuiącym; nad płóczką stawiaią stępę wielką, z którey ruda potłuczona w półczkę wpada. Jedno koło za pomocą mnieyszego, i cewek sprawuie, że obydwie roboty razem idą,

czyli

czyli że rudę i tłuką, i płoczą. Niektórzy przy samych dołach przepuszczaią rudę przez kraty, albo przez rafy, iak Fig: 10. *Planche III.* pokazuie.

Aby rudę przepłokać, wyczyścić, potrzeba żeby w sobie miała samę ziemię, bo gdy iest kamienista, płokać iey nie potrzeba, ponieważ kamienie potarłyby się tylko, aleby się od rudy nie odłączyły. Ci którzy nie starali się poznać, z iaką częścią ruda iest zmięszana, każdą płokali, a że iey płokaniem przeczyścić nie mogli, ganili płoczkę iako nieużyteczną. Powiedziało się, iż kawałki pozostałe w koszach odkładaią na bok przy skrzyni. Te kawałki w wieczor, albo podczas godzin odpoczynku, robotnicy kładą w skrzynię wodą nalaną, w niey z czasem rozmakaią; gdy rozmokną, często ie mięszaią, przeto kruszą się, i ruda od ziemi odłącza się. Płóczka iest bardzo wygodna do wyczyszczenia pierwszego, albo trzeciego rudy gatunku. Też same gatunki można czyścić w koszach Fig: 5. *Pl: II.* których codziennie używaią: można też same gatunki wyczyścić w innych naczyniach drewnianych.

Do czyszczenia rudy drugiego gatunku, czyli zmięszaney z ziemią i kamyczkami, potrzebna iest płóczka i rafa. Płóczka ma upust kwadratowy, albo kwadratowo podługowaty. Płóczkę robią sposobem następuiącym, kopią doł głęboki na stopę 1. długi zaś i szeroki na stop 6. albo 7. W dole daią podłogę, i boki cębruią balikami, które wpuszczaią w słupy, i łatami mocnemi zbiiaią. Na brzegu wyższym iest wcięcie, przez które trochę wody w płóczkę wpływa. Abyś to wszystko zrozumiał, (*obacz Fig: 5. i 6. Planche III.*)

Przy iednym boku płóczki sypią rudę; dwóch robotnikow stawa przy boku, ktorym woda wpływa; pomknąwszy rudę z samego spodu przeciw wodzie wpływaiącey, sami położenie odmieniaią, to iest: przechodzą do tego boku, którym woda wypływa, rudę do siebie przyganiaią, potem wracaią do pierwszego położenia, lecz rudę zawsze poruszaiąc: Praktyka sama nauczy, siła razy iaką rudę, w wodzie bieżącey potrzeba ruszyć, aby dostatecznie była wypłokana. Gdy ruda dostatecznie wypłokana, wybieraią ią robotnicy, i na boku około siebie składaią wraz z kamieniami i piaskiem, które w niey pozostały. Póty zaś rudę przy sobie zsypuią, poki iey tyle nie zbiorą, aby ią przez rafę siać mogli. Płoczki ostatnie niekiedy bywaią robione czworograniaste podługowate; tę figurę dla tego im daią, aby woda miała większą prędkość; od Maystra więc biegłości zawisło, kiedy większą, a kiedy mnieyszą płoczkę robić. Wielu bardzo do siania rudy, używa panwi wielkiey, czyli kotła z żelaza, albo z miedzi zrobionego, w kotle daią wiele dziurek tak wielkich, iak wielkie maią bydź rudy kawałki. Takie kotły są podobne do durszlakow, których w kuchniach używaią. Taki kocieł widzieć się daie na Fig: 15. *Planche III.* Kocieł wieszaią na drążku drewnianym, ten drążek wiążą sznurem do innego elastycznego. Robotnik kotłem biie w podłogę, i rudę sieie; lecz ta robota i długa, i przykra. *Obacz Fig: 8. Planche III.*

Aby od rudy odłączyć ziemię tłustą, która oneyże mocno trzyma się, niektórzy wymyślili koło, albo raczey wał z tarcic zrobiony. Tarcice maią bardzo wiele dziur; od tarcic wewnątrz idą kolce. Gdy więc koło, albo raczey walec obraca się, ruda się trze; z czasem przez tarcie pozbywa się znaczney części ziemi, która ią otaczała.

P. RO-

P. ROBERT Dziedzic Kuźnicy *Russec* w *Angoumois* w Memoryale, za który od Akademii *Besançon* Roku 1756. odebrał nadgrodę, opisał płóczkę, którą wynalazł. Jego opisanie iest takie. Płóczka wystawiona iest w kadzi wielkiey drewnianey, maiącey upust, przez który wodę nieczystą piasek, i glinę niosącą, można wypuszczać. W kadzi drewnianey iest inna wysoka na calow 12. albo 15. zrobiona z blach żelaznych, wprawionych w grube bale. W blachach znayduią się szpary długie, lecz tak wązkie, aby przez nie ruda nie przechodziła. Kadź drewniana iest zrobiona z tarcic u spodu zchodzących się, i do belek poprzybiianych. Kanałem czworograniastym, głębokim, i szerokim na 8. calow, woda naprzód płynie do małey sadzawki, z niey wpływa w płóczkę obszerną na 4. stopy kwadratowe. Przy każdey płóczcze iest robotnik, który kosiorem żelaznym maiącym dziur ośm poty rudę porusza, poki drobny piasek nie zostanie się; każda bowiem ziemia zetrze się między dwiema żelazami.

Zdaie mi się, że gdyby wspomniony Autor znał był Machiny, które opisuię, zaiste rudę naprzód przepuściłby był przez płóczkę, która od rudy doskonale ziemię odłącza i odnosi. Potym ieżeliby rudy ziarka były przywiększe, przepuszczałby ią był przez rafę; albowiem rafą przez ieden dzień, tyle ile potrzeba rudy można wyczyścić. Do takich robot używaią Machin, aby ludziom uiąć pracy.

Rafa nayużytecznieysza (*patrz na Fig: 8. Planche II.*) składa się z dwóch bokow BB, na ośm stop długich, i na calow 8. szerokich; te są złączone poprzecznikami CC, na calow 8 długiemi; poprzeczniki maią czopy, które przez dziury DD, przechodzą. Poprzeczniki maią dziury E, w te dziury wbiiaią kliny F, i takiemi klinami bale z poprzecznikami łączą. W odległości cala 1. od końca balow BB, robią szpary GG; w szpary wkładaią pręty żelazne HH, długie na calow 9. pręty są pilnikiem wygładzone, i od spodu porzynane. Te pręty od siebie oddalaią, albo też do siebie przybliżaią drewnianemi klinikami; to iest: przekładaią ie cieńszemi klinikami, gdy chcą aby pomiędzy niemi odległości były małe; gdy zaś chcą aby odległości były większe, kliniki wkładaią grubsze. Jakie zaś kliniki wkładać potrzeba, tego każdy nauczy się, uważaiąc iak gruba iest albo ruda, albo piasek, który przez szparki ma przechodzić, a reszta po wierzchu na doł opadać. Wszystkie części spoione składaią rafę głęboką na 7. albo 8. calow.

Rafę iednym końcem tak wspieraią na boku L, płóczki J; aby za iey bok L, wychodziła, koniec zaś M, wyżey według płynienia wody podnoszą; a ieszcze tak, że rafa na 24. lub 25. gradusow będzie pochylona. Woda z rzeki rynną N, płynie na kosz O, w który rudę sypią. Używaią kosza dla tego, aby ruda w znaczney obfitości nie spadała w strumyczek; bo gdyby w weń w obfitości spadała, rynna przepełniłaby się. Oprócz tego kosz nie powinien bydź utwierdzony na iednem mieyscu, bo go niekiedy do rynny potrzeba przybliżać, niekiedy od niey oddalać, według gatunku rudy. Woda niesie rudę na rafę, przeto ruda przepada pomiędzy pręcikami; albo też piasek pomiędzy niemi spada, według gatunku rudy. Cożkolwiek przepada pomiędzy pręciki, wpada w płóczkę, a zaś reszta, która się pomiędzy nie nie mieści, spada po rafie. Jle razy części rudy maią odmienną

wiel-

wielkość od piasku wielkości, iedno od drugiego oddziela się i prędko, i doskonale. (35)

Aby tym sposobem rudę czyścić, potrzeba dwóch robotnikow; z tych ieden rudę w kosz wrzuca, drugi onęż zgarnia z rafy, i na kupy przy płóczce zkłada. Jeżeliby trzeci robotnik był przydany, robota szłaby ciągiem. Przez taką robotę, która idzie bardzo prędko, ieżeli ruda zupełnie nie będzie oczyszczona, wnieść potrzeba, że piasek z rudą złączony iest tak gruby, iak i ruda.

Kamienie znayduiące się w czwartym rudy gatunku, albo warsztami leżą, to iest: iedna warszta iest kamieni, druga rudy; albo są pomięszane i w wielkich sztukach; w tych okolicznościach motykami, i oszkardami, rudę od kamieni można oddzielić. Ten oddział iakożkolwiek uczyniwszy, potrzeba od rudy resztę kamieni odłączyć, przepuszczaiąc ią przez płóczkę i rafę. Jeżeliby rudy gatunek był piaszczysty; można porzucić te głazy, w których mało iest ziarek rudy; a to w ten czas, gdy inney rudy do pieca wystarcza. Jeżeliby zaś w dołach, oprócz owych kamieni, inney rudy było o male, na ow czas kamienie na bok odłożyć potrzeba, aby ie tłuc, i rozłączać, albo co lepiey iest, należy ie przepalać, iako się niżey powie.

Ruda opoczysta, to iest: piątego gatunku, albo tak iest obfita, iż ią można wytapiać, nie odłączaiąc od niey kamieni, albo ie koniecznie odłączać potrzeba, albo nakoniec iest złożona z różnych części, od których ią koniecznie oddzielić należy. Jeżeli rudę z kamieniem można w piec sypać, dosyć iest potłuc ią młotkiem, albo co też iest daleko lepiey w tłuczce, to iest: w stępach. Tego samego sposobu używaią, gdy kamień od rudy chcą oddzielać; iednakże nie potrzeba go bardzo często używać, dla przyczyn, które w krotce przełożę.

Tłuczka, którey części są wyrażone na *Planche IV. des Fournaux* Rozdziału 3. ma stąpory drewniane na końcu A, okute. Stąpory pomiędzy poprzecznikami B, utrzymuią się perpendykularnie. Walec C, ma ramiona D; koło na tymże walcu będące woda obraca; zaczem ramiona walca stąpory podnoszą; podnoszą ie zaś chwytaiąc zęby F, z stąporow wychodzące. Stąpora koniec okuty wpada w stępę, i rudę w niey będącą kruszy. W tłuczkę woda świeża zawsze wpływa; ziemię, i inne części leksze od rudy odnosi, ruda zaś w niey zostaie się.

Dodaię, że gdy potrzeba tłuc rudę maiącą wewnątrz ziemię, stąpory u spodu powinny być okute sztukami odlanemi maiącemi wiele kolcow, aby rudę tylko rozbiiały, a nie kruszyły. W tey drugiey okoliczności, stąpory powinny uderzać w blachę grubą, a nie powinny wpadać w stępę. W tyle stąporow boki maią bydź złożone z prętow żelaznych, tak od siebie pooddalanych, aby pomiędzy nie ruda pokruszona przepadała. Ruda przeszedłszy

 pomię-

(35) Wszystkie te roboty są długie i trudne; w Niemczech wiele iest rudy, a tych robot części nie znaią. Machiny nawet, których we Francyi używaią, nie zdołaią czynić tego skutku, na które są sporządzone. *Napr:* pod czas przepalania wiele ginie rudy, która tak obfita iest, iak owa, która się została; oprócz tego potrzebaby mniemać, że wszystkie rudy kawałki i ziarka są równie wielkie, tego iednak mniemać nie podobna.

pomiędzy pręty, wpada w płóczkę, przeto woda naylżeysze cząstki odnosi. (*)

Gdy kamienie od rudy potrzeba odłączać, płóczką odłączyć ich nie podobna; w stępach cząstki pokruszą się wprawdzie, lecz się nie porozłączaią, bo kawałki kamieni i rudy będą równe; w tey więc okoliczności potrzeba rudę przepalać, macerować, albo raczey kalcynować. Przepala się ruda dwoiako, to iest: naturalnie, i sztucznie; naturalnie ruda przepali się, zkalcynuie się, wystawuiąc potłuczoną na wielkie upały, potym na zimna; lecz do tego wiele czasu potrzeba. Czytay o tym Dyssertacyą znayduiącą się w Dzieiach Akademii Paryskiey, na rok 1747. Kalcynowanie sztuczne prędzey daleko idzie, i nic innego nie iest, tylko rudy przepalanie, pieczenie. Przez kalcynacyą odłącza się od rudy siarka, albo arszenik, iuż razem, iuż po iednemu. Przepalaniem można od rudy odłączać siarkę, i arszenik, iakąkolwiek sama ruda ma figurę.

Byłaby rzecz arcypożyteczna, gdyby wszystkie prawie rudy Francuskie, wprzód nim ie zaczną wytapiać, tak przepalano, iak niektóre przepalaią. We Francyi niektóre gatunki surowego żelaza przepalaią, mnie się zdaie, że rzecz byłaby z rozumem bardziey zgadzaiąca się, i pożytecznieysza, wprzód samę rudę przepalać. Wielu Kuźniakow na moię radę niechce przystać, czyli to dla tego, że ta robota dla nich nowa, czyli że mi nie wierzą. Lecz że ta rada iest zdrowa, przekonać się powinni; bo przepalaią rudę w Anglii, w Szwecyi, w Czechach, według świadectwa SWEDENBORGA; który mowi, iż przepalaią rudy, iuż skaliste, iuż piaszczyste, iuż z bagnisk, iuż z iezior brane. (36) Położę ieszcze inne niektóre sposoby, któremi rudę od kamieni odłączaią.

W po-

(*) Rudę tłuc można albo w stępach, albo młotem wielkim, który woda podnosi. Płóczka, i tłuczka razem bydź mogą pod iednym dachem; obydwie razem widzieć się daią u pieca wielkiego zwanego: *Antoniow* będącego pod Radoszycami: Ponieważ w żuzlu wiele znayduie się żelaza, iako się niżey powie, więc go tłuką i płóczą, aby od niego żelazo odłączyć. Aby więc od żuzlu odłączyć żelazo, żużel tłuką w stępach, przez które woda przechodzi, to iest: płóczkę i tłuczkę daią razem, więc woda lekki żuzel odnosi, a zaś żelazo w płóczcze zostaie się. W Polszcze we czterech tylko mieyscach znayduie się płóczka i tłuczka razem złączone, to iest: w *Parsowie* i *Siewierzu* Dobrach Biskupstwa Krakowskiego; pod Końskiemi w *Stąporkowie* i w *Machorach*; ostatnia naylepiey iest zrobiona, ponieważ woda, która żuzel płócze, osobnym korytem daleko odpływa, i rzeki blisko pieca nie zamula. Pod *Antoniowem* stawiaią płóczkę wraz z tłuczką na wodzie z upustu odchodzącey, machina iest podobna do będącey w *Machorach*. Drobno tłuc rudę dla tego potrzeba, aby ią ogień prędzey przeymował. Niektórzy iednak Maystrowie piecowi mniemaią, że rudy nie potrzeba tłuc drobno, bo mowią, że ogień wielki strawi nawet duże kawały. Zdaie mi się, że rudy maiącey wiele wapna i witriolu, tłuc zbyt drobno nie potrzeba, ponieważ takie materyały dopomagaią, aby prędko topniała, inne zaś, które wspomnionego roztopu nie maią, tłuc drobno należy.

(36) Chociażby ruda nie miała w sobie ani siarki, ani arszeniku, pożyteczna rzecz iest przepalać ią; nawet rudy bagniste przepalać iest rzecz pożyteczna, lubo w Niemczech ostatniey nie przepalaią. Łatwo zaś poiąć, dla czego potrzeba rudę przepalać. Ruda bowiem nie ma w sobie żelaza prawdziwego, ale tylko ziemię metalową, z którey w ten czas robi się żelazo, gdy flogistyk, albo część pałąca się węgla, łączy się z ziemią metalową. W piecu, w którym rudę topią, ponieważ wiele iest ziemi metalowey, ponieważ wiatr, który miechy wydaią, gwałtownie odnosi flogistyk, zaczem flogistyk nie może się łączyć z ziemią metalową. Ztąd pocho-

W pobliskości dołu rudy, albo lasu, według większey wygody, potrzeba kopać doły podobne owym, w których wapno palą. Tych dołow według potrzeby więcey lub mniey być może. Doły napełniwszy wewnątrz rudą, tak iak piece wapienne napełniaią kamieniami wapiennemi, podpalaią ie gałęziami, i resztami pozostałemi z lasu wyciętego, a ruda wkrotce przepali się. (37) Jeżeli ruda iest taka, że iey nie potrzeba płókać, można ią zaraz przewieść do pieca. Bywaią iednak rudy, które przez czas znaczny pod przykryciem trzymać należy. (*) Jeżeliby zaś potrzeba było rudę czyścić, i oddzielać od niey różne materyały, potrzeba ią przewieść do płóczki. Pierwsza woda może od niey wszystko odłączyć; niekiedy potrzeba ią tłuc w stępach. Woda wypływaiąca z rudy przepaloney, w którey iest wiele wapna, iest szkodliwa; strumyki, w które wpada zaraza, bo wapno iest szkodliwe, iest trucizną. W takiey przeto okoliczności, blisko płóczki, kilka głębokich rowow, albo sadzawek potrzeba wykopać. Woda, która przez rudę przeszła iednę po drugiey napełni, materya szkodliwa na dno opadnie. Wodę z rowow, albo z sadzawek wypuściwszy, materya szkodliwa wyschnie. Tą materyą można niskie mieysca napełniać. Wodę, która przez rudę przeszła, i sadzawki napełniła, robotnik zrana do swey pracy powrociwszy, i stawidło podniosłszy wypuszcza, więc muł zostaie. Gdy row albo sadzawkę opadły muł napełni, wywożą go na grunta tłuste lecz niskie, bo taki muł nic innego nie iest, tylko gatunek marglu. Ze więc

dzi, że część ziemi, wprzód nim się w metal odmieniła, z pieca wychodzi, zatem żelazo staie się kruche; przeto potrzeba żelazo w ogniu wygrzewać, aby część ziemi surowa złączyła się z częścią palącą się; a że sztuki, które z surowcu leią, są wielkie, że ogień powierzchu tylko onychże, a nie wewnątrz wolnie dotyka się, więc muszą ie pod młot podkładać, młotem bić, aby ie w żelazo ciągle odmienić. Gdy młot biie w żelazo, odpadaią od niego blaszki, te blaszki nic innego nie są, tylko ziemia surowa, którą gdyby wprzód w żelazo przemieniono, nim ią z pieca wypuszczono, w żelazie nie zostawałaby. Tę zaś ziemię odmieniaią w żelazo przepalaiąc rudę. Naylepiey przepalać rudę, układaiąc na przemian warszty rudy i węgli. Im wolniey ogień powiększa się, tym nieznaczniey ciepło rośnie, i tym lepiey flogistyk z ziemią łączy się. P. JUSTI utrzymuie, że gdyby rudę, którą maią przepalać, tak obrazowano, iak kurzace mielerze razuią, rosztowanie większy daleko skutek czyniłoby. Ktokolwiek nad temi racyami zastanowi się, wątpić nie może o skutku, który zalecam, zwłaszcza gdy uważy, że gdy żelazo iest odkryte, wielka część flogistyku na powietrze wznosi się.

(37) Węgle doskonaley udzielaią rudzie materyi palącey się, a niżeli drzewo; więc rudę potrzeba przepalać węglami; drzewem nie należy iey przepalać, chyba w ten czas gdy węgli brakuie.

(*) W Polszcze przepalaią tę tylko rudę skalistą, która iest zbyt twarda i chuda; przepaloną tłuką albo młotem, albo w stępach; niekiedy tłuką ią ludzie młotkami ręcznemi zwanemi *perlik* albo *kiiania*. Płacą im od kibla. Gdy zaś ruda opoczysta, albo głazista iest kruszsza, tey nie przepalaią, ale tylko tłuką. Rudę przepaloną mieszaią z nieprzepaloną, czasem przez połowę, czasem w inney proporcyi, którey się z doświadczenia nauczono; nakoniec do rudy dodaią trochę wapna. Mieszaią wspomnione materyały u piecow wielkich, iako to: pod *Końskiemi* w *Stąporkowie*, pod *Chlewiskami* czyli *Skłobami*, w *Stefankowie*. Na Królewcu w Starostwie Radoszyckim doświadczono, że gdy różne rudy mieszaią, piec więcey żelaza wydaie. Pożądana byłaby rzecz, aby Dziedzice wielkich piecow, każdą rudę przepalać nakazali, i aby uporczywych Maystrow piecowych przymusili, żeby rudy przepalone mieszali i topili, w takiey proporcyi iak przedtym; ztąd bowiem pokazałoby się, czyli lepiey iest przepalać wszystkie rudy albo nie iest. To uczyniwszy, podobnoby i więcey, i lepszego surowcu odbierali.

ow muł grunta poprawia, koszt, który łożono na kopanie rowow, sadzawek, wraca się.

Kładę teraz to co się znayduie w Dyssertacyach P. REAUMUR, o przepalaniu rudy:

„Używaią, mowi on, słow kalcynowania, przepalania (po naszemu ro„sztowania) w iednemże rozumieniu, to iest: na wyrażenie iak rudę do pieca „ogniem przygotować. Palą rudę w Delfinacie w Hrabstwach *de Foix*, *Rous„sillon* i Nawarry; palą zaś rudę w piecach podobnych wapiennym; lecz „według różności kraiu, różnie piece stawiaią; wszędzie iednak, piece są „doły w ziemi wykopane, obmurowane, i z wierzchu odkryte; u spodu w „murze są czeluścia, któremi piec podpalaią. W takich piecach drzewo i ru„dę warsztami układaią. Pierwszą warsztę układaią z rudy kawałkow nay„większych. Piec Delfinatu wydaie rudy wypaloney 14. albo 15. tysięcy fun„tow. Wspomnioną rudy wagę przepalaią przy dwóch furach drzewa, które „muły mogą uciągnąć. W Delfinackim piecu ogień trwa przynaymniey przez „dzień ieden, niekiedy zaś trwa przez dni kilka. Naywyższe warszty ukła„daią z rudy drobney; iuż to dla tego, aby pomiędzy rudą mnieysze były „przedziały, iuż dla tego, aby części naydaley od ognia większego odda„lone, takie były, któreby mnieyszy mogł przepalić. W Delfinacie piec z „wierzchu iest okrągławy nakształt wałka, wewnątrz zaś iest podobny do „głowy cukru przewroconey, albo do liyka, u spodu iest węższy, u „wierzchu obszernieyszy. U wierzchu obszerności Dyametru ma stop 9. u „spodu zaś ma tylko stop 4. Piec wewnątrz iest głęboki blisko na 10. stop. „Taki piec wystawuie *Planche IV. Mines de fer*, Fig: 14. 15. 16. Jest od„rysowany według rysunku, o który się wystarał P. d'ORSAI na ow czas „Intendent Prowincyi. Gdy rudę przepalą, naygrubsze kawały tłuką. Bo „rudy w większych kawałkach nad orzech Włoski w piec nie sypią. Rudę „przepaloną można łatwo tłuc; potłukłszy rudę, odłączaią od niey obcą ma„teryą w niey znayduiącą się. Przewożą potym rudę do piecow bliskich; „pod niebem ią składaią, bo utrzymuią, że tym więcey daie żelaza, im dłu„żey pod niebem w stosach znayduie się. Kuźniacy utrzymuią, że gdy ich „ruda trochę tylko pod niebem poleży, na żelazie po pięć od sta zyskuią, „to iest: że od summy łożoney albo na kupienie rudy, albo na przewoże„nie oneyże do piecow, zysk iest po pięć od sta. Jeżeli się to prawdzi; „prawdzi się dla tego, że gdy ruda leży na wolnym powietrzu, podobno tak „się rozłącza iak się w piecu rozłączała, lecz w dłuższym daleko czasie. „Ruda Alwarska (*d'Alvar*) przepalona, wydaie żelaza surowego trzecią część „swego ciężaru. Bo z 12. miar, z których każda waży około 120. funtow, „a zaś wszystkie ważą więcey niż 14. Cetnarow, żelaza odbieraią 5. Ce„tnarow.

„W Hrabstwie *de Foix*, i w iego okolicach na palenie rudy, wystawiaią „piece wewnątrz kwadratowe. Każdy bok iest szeroki na łokci 9. Te boki „muruią wysokie na łokci 6. albo 7. u spodu zostawuią czeluścia do pod„palania. Na spodzie pieca, sypią warsztę węgli, na nich kładą warsztę „drzewa; na drzewie układaią warsztę rudy naygrubszey, na rudę sypią wę„gle, na węgle kładą drzewo. Na drugą warsztę węgli i drzewa, sypią

„war-

„warsztę rudy daleko grubszą, od pierwszey; tę warsztę kończą inaczey niż „pierwszą; to iest: w samym śrzodku robią onęż na stopę lub dwie wyż-„szą nad mury, robią ią zaś okrągławą. W takim piecu 6. albo 8. dni ogień „trwa, chociaż ani węgli, ani drew, oprócz tych, które z początku wło-„żono, nie przydaią. Abrysy takich piecow przysłał P. d'ANGERVIL-„LIERS, na ow czas Inspektor owego Hrabstwa. Obacz *Planche IV. Mines* „*de fer*, Fig: 17. 18.

„W Nawarrze Hiszpańskiey od nieiakiego czasu, używaią pieca osta-„tniemu dosyć podobnego; lecz w nim drzewo i rudę innym porządkiem „układaią. W tamtey Prowincyi, piece muruią podobne tym, w których „gips palą; rudę tak w nich układaią, iak układaią gips. Piec tameczny iest „czworograniasty, u góry zupełnie otwarty. W iednym boku ma czeluście „kwadratowe obszerne na calow 18. aby przez nie można było podpalać. „Pierwszą warsztę rudy układaią nakształt sklepienia wysokiego na dwie lub „więcey stop, na owym sklepieniu układaią inne rudy warszty, lecz coraz „to węższe. Rudę naygrubszą kładą nayniżey, drobnieyszą wyżey. Nie-„kiedy tameczny piec bierze rudy 230. Cetnarow. Pod sklepieniem z rudy „zrobionym ogień rozpalaią, ten przez 24. godzin utrzymuią, przydaiąc drze-„wa według potrzeby.

W Fordenberg w Niemczech piec do palenia rudy, *Planche IX. des Fourneaux* Fig: 2. iest kwadratowy, opasany czterema murami, te długości maią stop 20. wysokości stop 14. u dołu są grube na stop 2. u góry zaś na stop 1 ½. W iednym boku są drzwi przesklepione, wysokie na 6. stop, przez nie rudę przepaloną wyimuią. Aby piec założyć rudą, drzwi zamykaią sześcią drągami żelaznemi utrzymuiącemi się na hakach wmurowanych; te drągi leżą horyzontalnie, są od siebie równie oddalone; pomiędzy drągami układaią kamienie, które ogień naydłużey wytrzymuią. Napełniaią piec porządkiem następuiącym: Na dnie układaią warsztę węgli na stop 2½. grubą, na węglach kładą rudy warsztę grubą na stop 4; na rudzie usypuią warsztę węgli grubą na stopę 1½. na nich układaią rudy grubo na stop 2½. Trzecia warszta węgli ma grubości stopę 1. Rudy grubość warszty trzeciey iest stop 2. W takim piecu węgle wypalaią się w przeciągu dni 15; i przez ten cały czas ruda przepala się. Gdy ruda prawie się dopaliła, na iey wierzch nawożą warsztę węgli grubą na puł stopy. Wyprożniaią piec według potrzeby rudy; Rudę wyiętą tłuką na takie kawałki, aby nayogromnieysze od orzechow włoskich większe nie były. Zazwyczay w *Fordenberg* bywaią dwa piece podobne a, b, c, d, *Planche VIII. des Fourneaux.* Gdy z iednego rudę wyimuią, w drugim ią palą. (*) W Styryi i Karyntyi rudę palą tymże sposobem, wyiąwszy, iż w piecach podobnych temu, o którym się dopiero mowiło, warszta węgli iest cztery razy cieńsza od warszty rudy nad nią będącey. Kładę teraz osobliwszą pracę, którą około rudy przepaloney wprzód podeymuią, nim ią w piec, w którym się topi, sypią. Potłukłszy rudę na kawałki tak małe, iak orzechy laskowe, ssypuią na kupę; kupę okładaią do koła deska-

(*) Na Królewcu pod *Radoszycami* piec, w którym rudę przepalaią, na dwa iest przedzielony, a to dla tego, że gdy w iednym ruda przepalona stygnie, w drugim inną przepalaią; to zaś czynią dla pośpiechu.

deskami, i z wierzchu robią ią płaską. Na kupę rudy wodę sprowadzaią. W rudy wierzchu kopią wiele dołkow, rowkow, i z wierzchu równaią, aby iey znaczną część woda oblewała, i pomiędzy nią głęboko wsiąkała. Kupy w tym stanie zostawuią przez dwa albo trzy lata; bo utrzymuią, że ruda tym iest lepsza, im dłużey w kupach leży. Ta iednak robota iest prawie taż sama, którą wspomniałem, mowiąc o rudach Alwarskich w Delfinacie. Bo w Delfinacie zostawuią także rudę w kupach, lecz na nią wody nie sprowadzaią.

„Z Memoryału P. REAUMUR upewniamy się, że rudy przed przepa„leniem różne maiące kolory, przepaliwszy, w ieden przybieraią się, to iest: „przepalone maią kolor czerwony, podobny do rdzy koloru. Po przepale„niu ruda iest kruższa, i nie tak ostra iak nie przepalona. Ze spoyrzenia „można rozeznać rudę przepaloną od surowey. W *Roussillon* około *Esca„ron* znayduie się ruda osobliwa, bo z ziemi wydobyta, iest doskonale do „przepaloney podobna, a to nie tylko zewnątrz, lecz nawet i wewnątrz. „Takiey nie przepalaią, a zaś wszystkie inne wprzód nim do pieca sypią, „przepalaią. Podobno ogień podziemny pomienioną rudę tak przepalił, iak „inne przepalane bywaią.

„P. REAUMUR przyczyny, dla których rudy przepalać potrzeba kła„dzie następuiące. Gdyby mowi on, rudę z ziemi wykopaną i nieprzepalo„ną w piec sypano, choćby była bardzo obfitą, nicby żelaza nie wydała; „albowiem ruda ma w sobie, albo wiele siarki, albo wiele soli, albo ma ra„zem siarkę i sol; wspomnione materyały w wolnym tylko ogniu ewaporuią; „Przeto gdyby rudę zmięszaną z pomienionemi materyałami w wielki ogień „wzrucono, żelazo od wspomnionych materyałow nie odłączyłoby się, lecz„by się przepaliło. Wiadomo zaś, iak łatwo żelazo przepala się w Ku„źniach zwyczaynych; nawet tem samem, iż się łatwo przepala, od innych „metalow różni się; w wielu piecach nie mogą rudy roztopić aby płynęła, „chyba przydawszy do niey ziemi inney, która także topnieie. Daremnaby zaś „była praca przydawać takiey ziemi, gdyby sama ruda oneyże w sobie dosyć nie „miała, ale gdyby iey mieysce zastępowała siarka, albo inna sol, którąby „przepalała, lub w szkło odmieniała żelazo; na ow czas na nic się nie zda „przydawać roztopu.

„Rezonuiąc podług rudy Alwarskiey i Nawarskiey, mowi daley P. „REAUMUR wnieść należy, że siarka i sol naywięcey dopomagaią, aby się „ruda zbierała, zgromadzała, formowała. 1. Bo rudy surowey wspomnionych „Prowincyi magnes cale nic nie przyciąga; ieżeli zaś będzie przepalona, „wszystkie ziarka żelazne magnesu naybliższe, onegoż chwytaią się, a ie„szcze tak mocno, iż zdaie się, że owa ruda iest samo żelazo; lecz oraz „zdaie się, iż owo żelazo przeniknął iakiś roztop, ponieważ wprzód nim „było przepalone, magnes nie mogł go przyciągać. (38) 2. Ruda tame-
„czna

(38) Gdyby siarka, kwasy, albo inna iakakolwiek sol była przyczyną, że magnes rudy nie przyciąga, przeto paliwszy rudę długo w naczyniu zewsząd dobrze zamkniętem, możnaby ią, ogołocić z owych materyałow psuiących moc magnesu, tym iednak sposobem rudy przepaloney magnes nie przyciąga, albo też bardzo mało będzie ią przyciągał. Lecz ieżeli rudę przepalamy w ogniu otwartym, na ow czas magnes całą dzielnością będzie ią przyciągał; tego przyczyna iest taż sama, którą wy-

„czna bardzo łatwo przepala się; to więc pokazuie, iż w sobie ma wiele „siarki: 3. Ruda przepalona daleko iest leksza od surowey; z tego wnieść „potrzeba, że w niey było zbyt wiele siarki, i inney soli, w proporcyi „części pozostałych. (39) Przepaliłem na węglach rudy kawał tak wielki, „iak iaie. Trzymałem ią w ogniu przez godzinę, i znalazłem lekszą, piątą „częścią pierwszego ciężaru. Nie mogę mowić, ieżeli ruda przepalona za„wsze taką część ciężaru traci; lecz mogę mowić, iż tak znaczną część one„goż traci, że Smelcerze owę utratę spostrzedz byli powinni. Rudy, o któ„rey mowa, nieprzepaloney do pieca nie przewożą, ale tylko przepaloną „przy samym dole; to zaś dla tego czynią, aby ciężaru nieużytecznego nie „przewozić.

Kładę ieszcze niektóre uwagi tyczące się przepalania rudy wyięte z *Encyklopedyi* pod Artykułami: *Kalcynowanie*, *Przepalanie*.

„W Kalcynowaniu czyli przepalaniu, zakładaią sobie dwoiaki koniec. „Pierwszy, aby substancyą *wolatylną*, którey niechcą zebrać, można odłą„czyć od rzeczy stałey, którą samę maią na oku; przeto kalcynuią rudę, „aby z niey wypędzić część wolatylną odmienną od metalu, około którego „pracuią; części wolatylne są siarka i arszenik. Odłączanie takich części „w Kuźnicach nazywaią: *przepalanie* albo *rosztowanie*.

„Drugi koniec przepalania iest, aby zepsuć to, co cząstki ciała łączy; „aby zniszczyć kley w niektórych ciałach będący. Takie zaś są cząstki „twardych kamień, ziemia alkaliczna i gipsowa; takie cząstki gdy przepalą, „zostaią się z nich wapno i gips; znayduią się także w niektórych rudach ka„myczki twarde, w ogniu nie topnieiące, maiące w sobie mało siarki, mało „arszeniku, więc ostatnią rudę dla tego tylko przepalaią, aby owe kamyczki „do topnienia przygotować.

Przepisy powszechne, które przy przepalaniu czyli rosztowaniu rudy potrzeba zachować, a osobliwie w ten czas, gdy od szkodliwych materyi rudę oczyścić przychodzi, są następuiące: aby rudę palić w powietrzu otwartym, to zaś dla tego czynić należy, aby materya wolatylna, którey się chcą pozbyć, mogła wolnie odlatywać, i aby iey nic nie zatrzymywało. Powtóre, do przepalania potrzeba miernego ognia; bo gdyby gwałtowny był ogień, taki z częściami wolatylnemi odnosiłby części metalu. Ponieważ ruda dzieli się na tym drobnieysze cząstki, im ogień gwałtownieyszy, przeto gdyby ią wielkim ogniem przepalano, po powietrzu rozproszałaby się, iako się powie w rozdziale następuiącym, mowiąc o topnieniu żelaza.

Wielu utrzymuie, iż lepiey iest drzewem, a niżeli węglami rudę przepalać; 1. dla tego, że drzewo iest tańsze od węgli, 2. dla tego, że ogień drew nie iest tak gwałtowny, iak węgli; przeto mowią, iż drzewem lepiey ruda przepali się, niż węglami. Mniemaią ieszcze, że drzewa sosnowe i świerkowe

żey położyłem; to iest: że aby ruda miała własności żelaza, powinien iey się ogień dotykać.

(39) Doświadczeniem rzadko kiedy wspomnione mniemanie można poprzeć. Niektóre bowiem rudy pod czas przepalania znaczną, niektóre zaś bardzo mało ciężaru swego część tracą, a inne nakoniec nic onegoż nie tracą; ztąd zaś, że trochę ciężaru tracą nic wnieść nie można; wiadomo bowiem, że w każdey ziemi, w każdym kamieniu cożkolwiek wilgoci znayduie się, która w ogniu ewaporuie, i dlatego ziemia i kamień przepalony iest lekszy.

kowe są naylepsze do przepalania; dobre iednak są dębowe; można nawet do teyże roboty używać bukowych. W niektórych Prowincyach, palą rudę drzewem świeżo ściętem; z tym wszystkim uczy doświadczenie, że drzewa suche większy przynoszą pożytek.

P. SCHLUTER mowi, że z dymu, który pod czas przepalania rudy wychodzi, można poznać iakie w rudzie znayduią się materyały. Mniema więc, że ieżeli w rudzie wiele siarki zwyczayney, pod czas ciemności, iaśnie widzieć się daie płomień modry dymem białawym otoczony. Ostrzegam, że on mowi o przepaleniu nie wiela rudy, to iest: gdy iey trochę dla doświadczenia tylko przepalaią; to iednak co o trosze pisze, można przystosować do przepalania rudy w wielkiey obfitości. Mowi daley, ieżeli ruda nie zbyt wiele ma siarki, dym z niey wychodzący będzie tylko modrawy, bez płomienia modrego. Jeżeli w rudzie znayduie się arszenik, dym będzie bardzo wielki, w nim cożkolwiek modrego pokaże się. Aby się doskonale przekonać, że ow dym iest arszeniczny, potrzeba nad nim trzymać przez kilka minut blachę żelazną dobrze wypolerowaną, ieżeli na niey zbiera się materya bardzo biała, i ieżeli iey wiele zbiera się, można bydź pewnym, że to iest arszenik.

Niekiedy przepalaiąc rudę, potrzeba do niey przymięszywać innego materyału, który wraz z ogniem rudę rozłącza, i szkodliwe części z metalem zmięszane niszczy. Tak gdy ruda iest siarczysta, mięszaią do niey wapno, które pod czas przepalania naywiększą część siarki w siebie bierze. Przez takie przydanie, ruda bardziey się rozłącza, i zdolnieyszą staie się do topnienia. Lecz o tym mowić będę w Artykule następuiącym.

ARTYKUŁ III.

O roztopach, które dopomagaią aby ruda prędzey topniała. (*)

Niektóre roboty, które iuż opisałem, są częścią tego Artykułu. Do rudy, którą przepalaią, przydaią kamieni wapiennych, które w siebie siarkę biorą; przydaią zaś takich kamieni, aby części rudę składaiące porozdzie-

łać,

(*) Przyznać potrzeba, że nasi Maystrowie piecowi względem dodawania roztopow mało są oświeceni. W niedostatku ludzi kraiowych, Maystrow sprowadzamy z zagranicy, przeto z naszemi rudami tak sobie postępuią iak z zagranicznemi, i roztopow tychże samych, i w teyże proporcyi dodaią, iak do zagranicznych; przecięż nasze rudy mogą się różnić od zagranicznych, więc do nich, ieżeli nie innych roztopow, to przynaymniey w inney proporcyi dodawaćby należało. Bo roztopy, iako się w dalszym przeciągu oczywiście pokaże, powinny brać w siebie siarkę i arszenik, powinny rudzie flusu dodawać; a że krzemień trudno topnieie, więc źle czynią u pieca *Mroczkow* w Kluczu *Szydłowieckim*, u którego do rudy dodaią kamienia wapiennego, w którym wiele iest krzemienia, a mało wapna, bo krzemień może sprawić, że wilki w piecu pokażą się. Niekiedy rudy maią w sobie wapno, więc do takich dodawać go nie potrzeba, chyba w ten czas, gdy w rudzie zbyt wiele siarki znayduie się. Ruda maiąca w sobie wapno, iest we wsi zwaney: *Jachimowice* dziedziczney J. W. Małachowskiego Podkanclerzego Koronnego. Tameczna ruda ma w sobie dwie części wapna, trzecią część żelaza, a czwartą siarki. Ruda Jachimowicka iest bardzo ciężka, w ziemi głęboko na łokci 18. ukrywa się, tamże iest tak twarda iak opoka, lecz na powietrzu łupie się w talerki; ma kolor stalowy, a gdzie niegdzie żyłki żołte pokazuią się, pod wspomnioną rudą woda znayduie się.

łać, a to dla tego, że każda cząstka od innych oddalona, większy względem swey massy ma wierzch, więc ią ogień łatwiey przenika i prędzey topi. Druga przyczyna, dla którey cząstki rudę składaiące chcą porozłączać, iest, aby z niemi istotniey mięszały się roztopy, to iest: materyały dopomagaiące do topnienia, bo takie materyały rozpuszczaiąc (40) się, staią się pośrzednikami i prezerwatywą dla żelaza, które samo z siebie iest subtelne, że topnieć nie może, że nie może bydź tak podzielone, aby w obfitości opadało, nie może bydź żelazem, chyba ieżeli ma tyle materyi roztopioney, ile potrzeba na fundament, w którymby się utrzymywało. Zdaie mi się, mowi LEHMANN, że merkuryusz stałby się ciałem tęgim, stałem, ciągłem, gdyby do niego przydano ziemi, która się w szkło odmienia, lecz tłustey i takiey, któraby istotnie z nim zmięszała się. Nie można mniemać, iż przez taką ziemię rozumiał ziemię merkuryalną, ale potrzeba mniemać, iż przez owę ziemię, rozumiał taki materyał, który iest częścią istotną tey mięszaniny metalowey, którą żelazem nazywam. Z tego wnieść należy, że trudno dokazać, aby żelazo pierwszy raz wytopione, owego materyału tyle tylko, ile potrzeba w sobie miało; materyału mowię takiego, którego większa lub mnieysza obfitość iest przyczyną, iż żelazo wytopione staie się kruche. Zelazo tak rozpalone, że prawie płynąć zaczyna, albo co iedno znaczy, bardzo rozrzedzone, i od ognia przeniknione, młotem kuią dla tego, żeby cząstki do siebie bardziey przybliżyły się, i żeby części szkodliwe z niego wyszły. Pod czas pierwszego warzenia i kucia, czyli pod czas fryszowania, żelaza surowego wiele ginie; im zaś więcey szkodliwego materyału odeydzie pod czas pierwszego warzenia i kucia, tym mniey żelaza surowego w powtornym przewarzaniu ubywa. Przeciwnie, gdyby żelazo surowe albo surowiec fryszuiąc, nadto wyczyszczono z odmiennych od niego materyałow, stałoby się mniey, lub więcey ciągłe, iako się pokaże w niektórych opisach. Z tego wnieśmy, iż potrzebna iest pewna wielość ziemi w szkło przemieniaiącey się, aby pewną obfitość żelaza w sobie zatrzymywała. Wnieśmy daley, że ieżeli ciepło, w którem żelazo łączy się z ziemią w szkło przemienioną, nie iest dostarczaiące; niedostatek ciepła potrzeba nadgrodzić dodaiąc roztopow. Przytrafia się także bardzo często, że macica którą chcą roztopić, sama przez się ztopnieć nie może; więc w tey okoliczności przydać należy materyałow, które topnieią z taką macicą, iaką ztopić potrzeba. Tać to iest przyczyna, dla którey w następuiącym paragrafie kładę niektóre GELLERTA *Problemata*, ściągaiące się do przydawania tych lub innych roztopow. Można także przeyrzeć regestr P. POTT. Lecz że z pomiędzy materyałow, które z macicą żelaza łączą się, są takie, które ie złem czynią, iakie są materye siarczyste, arszeniczne, i elementa innych metalow; przeto potrzeba było szukać sposobow, aby ie od niego oddzielić. Te sposoby są dwoiakiego gatunku: Pierwszy sposob iest przydaiąc do nich takich matery-

(40) Materyały, które dopomagaią, aby ruda topniała, nie zawsze roztapniaią się, albo roztapniaią się bardzo trudno. P. JUSTI mowi, że w wielu mieyscach dodaią do rudy kamieni wapiennych, które nie topnieią. Z tego więc potrzeba wnieść, że rozumowanie Autora sprzeciwia się doświadczeniu. Oprócz tego, ile kamień ieden drugiemu dodaie flusu, to nie iest wiadomo.

teryałow, z którémi owe, których się chcemy pozbyć, maią większy związek czyli attrakcyą. P. GELLERT zpisał regestr, w którym wykłada, które ciała większą, a które mnieyszą maią attrakcyą. Podobny regestr ułożył P. GEOFROI. Tego iednak sposobu nie można używać w wielkich fabrykach, gdzie razem wiele metalu wytapiaią; zaczem aby od rudy odłączyć te materyały, które żelazo zarażaią, przepalaią rudę; bo doświadczono, że i materyały szkodliwe przy małym ogniu ewaporuią, i żelazo swey macicy nie opuszcza, tylko w ogniu daleko gwałtownieyszym; zaiste nie można go nadto od macicy odłączać, iako się widzieć daie w żelazie spalonem, lecz te uwagi odsyłam do innych, które około rudy czynić będę. Powinniśmy wszystkich użyć sposobow, abyśmy byli pewni, co mamy sądzić o żelazie, którego tyle iest gatunkow, ile macic. Nie powinniśmy w tey mierze wprzód naszego zdania otwierać, chyba że obaczemy, porownamy, roztrząśniemy tyle gatunkow rudy, ile w naszey mocy bydź może; bo z porównania tylko możemy dociec, iak w tey materyi biegli iesteśmy, i czego ieszcze możemy dociec. Naprzykład, mam przed oczami pewny rudy gatunek; wiem, że takim sposobem, z wiadomey miary owey rudy tyle odbiorę żelaza i takiego. Mogę się spodziewać, że wyciągną z tey samey rudy, albo więcey żelaza, albo też, że lepsze wyciągną; lecz samę rudę mogęż na inną przerobić? Rudy *de Jussey* nie można tak przeistoczyć, aby tak dobre dała żelazo, iakie daie ruda *de Pesmes*, lubo zdaie się, że żelazo z rudy *Jussey* wytopione można poprawić. Według tego mniemania, wnieść potrzeba, że stal czysta trwała, do roboty zdatna, ma przymioty, od gatunku rudy, którą tak iak się należy wytopiono. Ludzie bardzo biegli w tey mierze nie zgadzaią się. Na swoim mieyscu przełożę ich racye, i każdy o ich mocy będzie sądził. Pokażę, że z każdego żelaza robią stal czystą, trwałą, do robot zdatną. Ci iednak, którzy teraz stal robią, biorą na nię albo pewną rudę, albo pewne żelazo surowe. Nakoniec pokażę, iż we Francyi mamy rudę podobną owey, z którey Cudzoziemcy stal robią. Możnaby mi zarzucić, iż codzienne uczy doświadczenie, że ciż sami Rzemieślnicy, z teyże samey rudy, albo bardziey, albo mniey kruche robią żelazo. Na to odpowiadam; że to dzieie się przypadkiem, a nie według rudy istoty. Bo hartowanie samo czyni żelazo kruche; oprócz tego żelazo surowe różni różnie wyczyszczaią; zaczem ieżeli w żelazie zostanie się zbyt wiele macicy, będzie kruche. O czem aby każdy zkonwinkował się, to żelazo, które dla niebiegłości zrobił zbyt kruche, niech drugi raz przetopi, a spostrzeże, iż go więcey niż miętkiego ubywa; albo żelazo niech przeciągnie pomiędzy dwiema wałkami żelaznemi, spostrzeże, iż z niego pod czas przeciągania materyi w szkło przemienioney wiele wychodzi. Mowią niektórzy, że aby iedno żelazo na drugie przemienić, potrzeba zepsuć macicę pierwszego; tego iednak mowić nie można, bo ile razy żelazo ztopiono, albo odmieniono w wapno, w sol, w likwor, ubyło wprawdzie macicy, lecz i żelaza wiele wyewaporowało, wiele ubyło, przestało bydź metalem, a gdy ie znowu na metal przerobiono, takie było, iak przedtym, albo też było gorsze. Gdyby kto żelazo kruche na ciągłe koniecznie chciał przerobić, i na ten koniec kilka razy ie przewarzał, nicby go nie zostało; ponieważ przy każdem przewarzaniu żelaza

cożkol-

cożkolwiek ewaporuie. Lecz porzućmy tę materyą, a wróćmy się do inney, którey nigdy dosyć zalecić nie można, to iest: do przepalania rudy. W wielu bardzo okolicznościach przepalanie iest naypotrzebnieysze. Ci, którzy uznaią potrzebę przepalania, utrzymuią, że wysokość piecow, w których rudę topią, może onegoż mieysce zastąpić, i tenże sam skutek uczynić. Lecz że to mniemanie nie iest gruntowne, ztąd pokazuie się. Przepalanie powinno się dziać w otwartem powietrzu, w piecach zaś, w których rudę topią, powietrze nie iest otwarte, iako się pokaże. Oprócz tego, w Szwecyi, w Anglii przepalaią rudy, lubo tameczne piece tak są wysokie iak we Francyi.

Teraz będę mowił o własnościach materyałow, ktorych do rudy, aby prędzey topniała, dodawać należy. Te materyały nazywam roztop albo flus. Kładę naprzód słowa KRAMERA, który o roztopach tak mowi:

,,Nazywaią roztopem każdy materyał, który dopomaga, aby ciało, któ-,,re samo nie roztapia się, albo przynaymniey bardzo trudno, z nim zmięsza-,,ne prętko i łatwo topniało. Przyczyna zaś, dla którey to ciało, które sa-,,mo trudno topniało zmięszane z roztopem prędzey i lepiey topnieie, iest, iż ,,roztop rozdziela żuzel w rudzie będący. Zaczem przydawszy roztopu do ,,metalu, żuzel, który między cząstkami czynił przedziały, rozłącza się, roz-,,dziela się; przeto cząstki metalu sobie samym zostawione, zbliżaią się do ,,siebie, i iednę massę składaią. Potrzeba przyznać, iż niektóre rzeczy ma-,,ią własność, przez którą dopomagaią, aby ciało, do którego są przymięsza-,,ne rozpuszczało się; Jak się to zaś dzieie, tego nie wiemy, i wiedzieć nie ,,możemy, chyba zastanawiaiąc się nad szczególnemi każdego ciała przymio-,,tami. Bo szczególne własności sprawuią, że zmięszawszy dwa ciała, z któ-,,rych żadne nie roztapia się, łatwo topnieią; że też same własności spra-,,wuią, że dwa ciała, z których każde łatwo topi się, zmięszawszy, z nie-,,skończoną trudnością bywaią roztapiane. Tych odmian, własności szcze-,,gólne są przyczyną.

Ze zaś ostatnie skutki są prawdziwe, łatwo każdy przekona się, gdy następuiący Paragraf przeczyta. Dodaię, iż rzecz koniecznie potrzebna, aby roztopy rudy nie zarażały. Gdy wiele rudy razem topić potrzeba, należy się starać o takie roztopy, które są pospolite, których przed mięszaniem niezbyt potrzeba przygotowywać. Te dwa przymioty ma glina zwana *barbue* (*) i kamień wapienny zwany *castin*, (41) to iest: kamień białawy topnieiący; krotko mowiąc materyał iednego gatunku iest roztop dla materyału gatunku innego, i na przemian. Lecz spytasz się, iak owe roztopy maią bydź przygotowane? Jaką miarę onychże dodawać należy? iaki skutek czynić maią? odpowiadam.

Przygotowanie roztopow zawisło na tem, aby roztop był suchy, bardzo drobny, żeby się z metalem dobrze mięszał i z nim stykał. Co się tycze miary, tey naznaczyć nie można; bo rzadka rzecz iest, aby glina, któ-

 ra iest

(*) Nie doświadczono w Polszcze, czyli glina dopomaga, aby ruda prędzey topniała. Szkoda, że Autor nie opisał, iaki kolor, tłustość, i wagę ma glina, którą roztopem nazywa, bo gdyby był wspomnione własności opisał, podobno w naszym kraiu taką glinę znaleźlibyśmy.

(41) *Lapis calcareus albescens.*

ra iest w rudzie, albo którą do rudy sypią, była czysta. Supponuiąc, że glina w rudzie nie iest czysta, mogę twierdzić, (nim iednak z nowszych wynalazkow inaczey sądzić będzie należało) że do dziesięciu części gliny, potrzeba wmięszać 4. części kamienia wapiennego, to iest: ieżeli w Cetnarze rudy z gliną zmięszaney, znaydnie się 50. funtow żelaza, aby 50. funtow gliny rozpuściło się, potrzeba przymięszać 20. funtow wapna.

Skutek roztopu iest, że się przez niego żelazo filtruie, i na dno opada. Jeżeli gliny iest nadto, materya roztopiona będzie gęsta, czyli iak nasi mowią, nie będzie miała dosyć flusu, będzie się burzyć. Dla tego powiedział P. ROUELLE, że glina ma w sobie własność powiększania się, ta własność niekiedy na oko widzieć się daie; taż sama własność sprawuie, iż piec mniey żelaza wydaie (czyli mowiąc po naszemu) że piec spada; bo część żelaza nie mogąc się przebić przez stężałą materyą, w niey zostaie. Jeźli gliny nie nadto wiele, żelazo zbiera się w żuzlu, w ziarkach; co dowodem iest oczywistym, że likwor bardzo gęsty. Lecz ieżeli gliny iest nadto, żelazo pomięsza się z pianą, i oprócz żuzlu czarnego gębkowatego, nic więcey z pieca nie wyidzie. Gdyby do rudy nie dodawano gliny drobney, ale w większych kawałkach, taka nie dopomagałaby rudzie do topnienia; lecz rudę po wierzchuby tylko okrywała; wychodziłaby z pieca, podobna do Porcellany; zaczem na ow czas wiele żelaza gingłoby. Jeżeliby zbyt wiele dodano wapna, to także szkodzi, bo na ow czas żelazo naprzód ztopione zbyt wiele ma flusu; zaczem żelaza powtornie topnieiącego iedna część zbyt prędko przez pierwsze na dno opada, a część druga z żuzlem odpływa i ginie. Nakoniec zdaie się prawda nieomylna, że roztopy w pewney tylko proporcyi z sobą mięszaią się. To iest: aby roztop był przyzwoity, mięszaiąc ieden z drugim, potrzeba pewną miarę zachować. Gdy zbyt wiele wmięszaią wapna, w żuzlu widziemy żyły, przedziały; które nic innego nie są, tylko wapno. Obacz Tablice P. POTT, w których wykłada skutki pochodzące z mięszania różnych materyałow. (42)

Nie potrzeba się dziwić, żem nie wspomniał mięszania powszechnie zaleconego, rudy różnych gatunkow, z których iedna drugiey dopomaga do topienia. Rozumiem, że o tem mięszaniu wszystko powiedziano, gdy zalecono, że aby dobre robić żelazo, więcey nic nie potrzeba, iak mięszać rudy gatunki. Zaiste wiele iest okoliczności, w których takowe mięszanie bardzo dobrze udaie się. Lecz nie można go pod żadną powszechną regułę podciągnąć; bo wiele iest okoliczności, w których miary rudy potrzeba odmieniać. Widziałem skutki osobliwe, z mięszania różney rudy pochodzące, te mię przymuszaią, abym o proporcyi mięszania poty nic nie sądził, poki o niey dostateczniey nie będę oświecony. Łatwo iednak poiąć, że rudę iedną maiącą w sobie wiele gliny, inną maiącą wiele wapna, można pożytecznie mięszać. Toż rozumieć o mięszaniu rudy siarczystey z niesiarczystą. (*)

Koniec

(42) Na końcu Tomu drugiego: *Lithogeognosiæ*.

(*) Powiedziało się wyżey, iż u nas mięszaią rudy kamienne przepalone z nieprzepalonemi. Mięszaią także gnieździste; i to czynią u pieca wielkiego zwanego: Ruda pod Skroniną, u którego mięszaią wraz trzy gatunki rudy, to iest: iednę rudę z *Białłaczewa*, drugą z *Snedowa*, trzecią z *Parczowa*. W Biskupstwie także Kuiawskim pod *Piurkowem*; gniezdzistą rudę dwoiaką mięszaią.

Koniec, którym sobie założył w opisaniu przygotowań rudy, iest aby dokazać, żeby wszystkie rudy gatunki równie zdolne do topienia uczynić. Niedostatek takich przygotowań, i niedodawania roztopow iest przyczyną, że piece, w których rudę topią, stawiaią bardzo odmienne. Gdybyśmy wszystkie gatunki rudy mogli tak przygotować, aby iednakowo roztapiały się, piece wszystkie byłyby iednakowe. Stawiać piece iednakowe rzecz arcy pożyteczna, iako się pokaże. Bo rzecz oczywista, że daleko łatwiey rudę różną tak przygotować, aby ią w tymże piecu, w którym inną topią, roztapiać, niż tyle stawiać piecow odmiennych, ile rudy iest gatunkow. Oprocz tego rudy łatwo przygotowywać, aby w tymże piecu topniały, bo do tego więcey nie potrzeba, iak iednę z drugą mięszać, i roztopu przyzwoicie dodawać. Na piece zaś nie tylko wielki koszt łożyć potrzeba, ale też probuiąc tylko, dochodzić należy, iaką piec podług gatunku rudy figurę mieć powinien. W czem bardzo łatwo można omylić się, ponieważ ruda, na którey wytapianie piec stawiaią, częstokroć ieszcze we wnętrznościach ziemi znayduie się, i niewiemy iaka ona iest

Paragrafy następuiące są wzięte z GELLERTA.

§. I.

Doświadczanie ziemi i kamieni, aby wiedzieć do którego podziału należą.

„Potłucz ziemię, albo kamień na proch; a ieżeli są mokre, wysusz ie; „naley na nie roztopu, i uważay ieżeli wrą. Jeżeli wrą, burzą się, mo„żna ie mieć za wapienne. Jeżeli nie wrą, nie burzą się; na iedno z nich „naley wody, i uważay ieżeli stężeie iak kamień; ieżeli się to stanie, miey „ow materyał za gipsowy. Jeżeli nie spostrzeżesz, że się burzą albo twar„dnieią; wilgotne wysusz powoli; co gdy uczynisz, stanie się massa podo„bna do ciasta. Pal owę massę przez kilka godzin w ogniu gwałtownym. „Jeżeli w nim ztwardnieie, materyał, z którego iest zrobiona, policz między „gliniastemi. Jeżeli się i to nie stanie, materyał, z którego massa zrobiona, „policz między temi, które się w szkło przemieniaią (*vitrifiables apyres.*) (43)

§. II.

Wnioski z mięszania kamieni różnego gatunku.

„Kamienie gliniaste i wapienne wzaiemnie się rozpuszczaią, i w szkło „przemieniaią się. Toż rozumieć o kamieniach gliniastych, i gipsowych.

„Kamienie gliniaste, i w szkło odmieniaiące się, lecz trudno topnieią„ce, nie dopomagaią sobie wzaiemnie do topnienia. Przeciwnie rozpuszcza„iące się kamienie gliniaste, i w szkło odmieniaiące się, lecz łatwo topnie„iące, dopomagaią sobie wzaiemnie do topnienia.

„Z kamieni gipsowych i wapiennych, ieden drugiemu nie dopomaga do „topnienia, toż sądzić o kamieniach gipsowych, i w szkło odmieniaiących „się,

(43) Nie okazano, iż materyi gliniastych nie można kłaść w liczbie tych, które topnieią.

„się, lecz trudno topnieiących. Przeciwny skutek widzieć się daie, gdy są „zmięszane kamienie gipsowe, i w szkło przemieniaiące się, łatwo topnieiące.

„Zmięszawszy kamienie wapienne z kamieniami w szkło przemieniaiącemi się, trudno albo łatwo topnieiącemi, ieden drugiemu do topnienia nie „dopomaga.

„*Spath* topnieiący ze wszystkich kamieni w szkło odmieniaiących się, „nayprędzey topnieie, i dopomaga wszystkim innym kamieniom aby topniały.

§. III.

Kamienie wzwyż położone topić albo poiedyńczo, albo mięszaiąc ie.

„1. Do trzech miar gliny, przymięszay iednę miarę kredy; albo do „pięciu miar gliny wmięszay iednę miarę kredy.

„2. Do iedney miary gliny, przymięszay puł miary gipsu, albo do 6. „miar gliny, wmięszay 5. miar gipsu.

„3. Do dwóch miar gliny, wmięszay iednę miarę *Spath* topnieiącego, „albo do dwóch miar *Spath* topnieiącego, wmięszay iednę miarę gliny.

„4. Zmięszay dwie miary gipsu z iedną *Spath* topnieiącego; albo też „zmięszay miarę iednę gipsu, z iedną miarą tegoż *Spath*.

„5. Do dwoch miar kredy, przyday iednę miarę *Spath* topnieiącego; „albo też do czterech części kredy, przymięszay iednę część *Spath*, albo „bierz miary *Spath* i kredy na przemian.

„6. Mięszaninę każdą włoż w tygiel mocny, który pokrywką można „przykryć. Wstaw tygiel z mięszaniną w piec, którego ogień miechy natężaią, i doday ognia naygwałtownieyszego.

„Mięszaniny pod liczbą piątą położone, tak dobrze rozpuszczaią się, „że częstokrać tygiel dziurawią. Prawda, że *Spath* topnieiący łatwo bardzo „topnieie, i im go więcey wmięszaią, tym mięszanina prędzey rozpuszcza „się, lecz i to ma swoie granice.

§. IV.

Gdy dwa kamienie zmięszane nie topnieią, przydawszy do nich ziemi pewney ztopnieią.

„1. Zmięszay iednę część kredy, trzy części gliny, i iednę część piasku.

„2. Do pięciu części gliny, przyday iednę część kredy, i iednę część „piasku.

„3. Pomięszay równe części gliny, kredy, i piasku,

„4. Zmięszay razem puł miary gipsu, sześć miar gliny, i dwie miary „piasku.

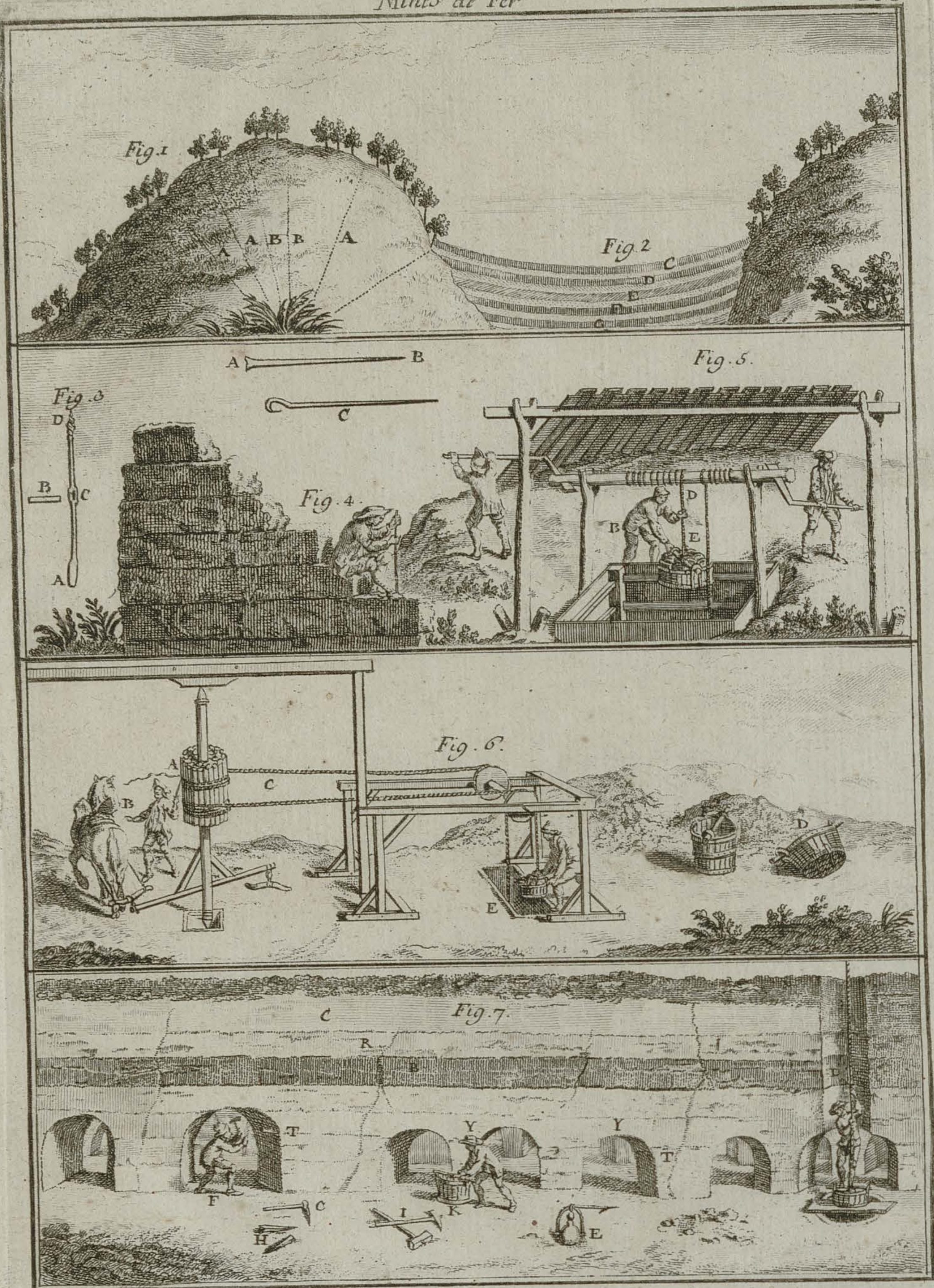
„5. Do piąciu miar gipsu, przymięszay gliny miar sześć, piasku miar dwie.

„6. Przyday miarę iednę gipsu, iednę piąsku do dwóch miar gliny.

„7. Weź iednę miarę kredy, cztery miary *Spath* topnieiącego, iednę „miarę piasku, i zmięszay.

„8. Do czterech miar *Spath* topnieiącego, przyday iednę miarę gliny, „i iednę miarę piasku.

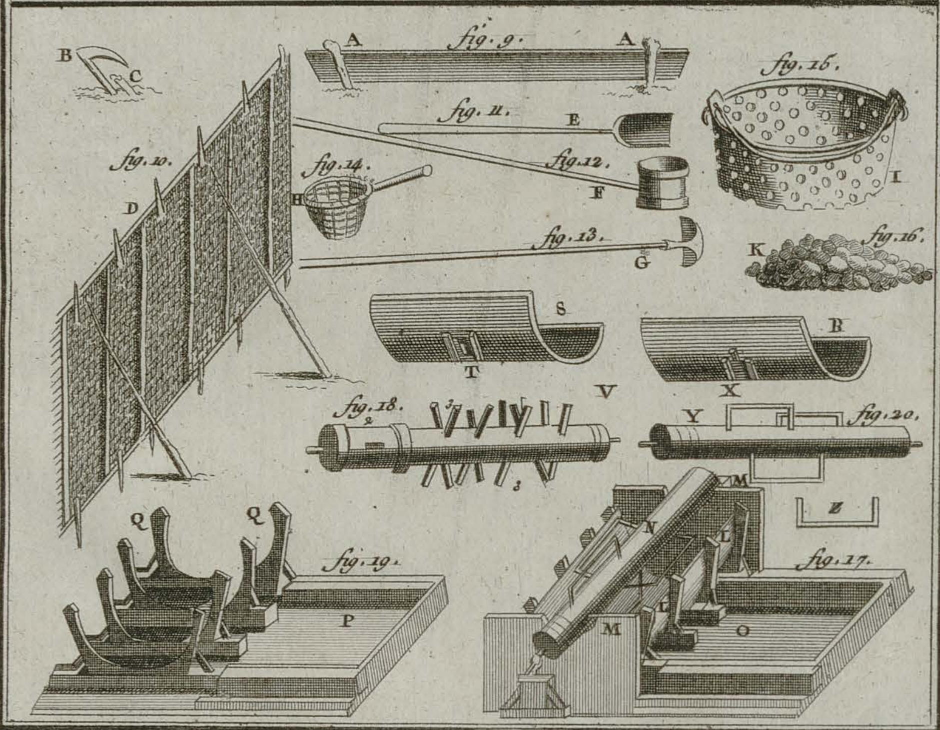
„9. Zmię-


Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6
Fig. 7

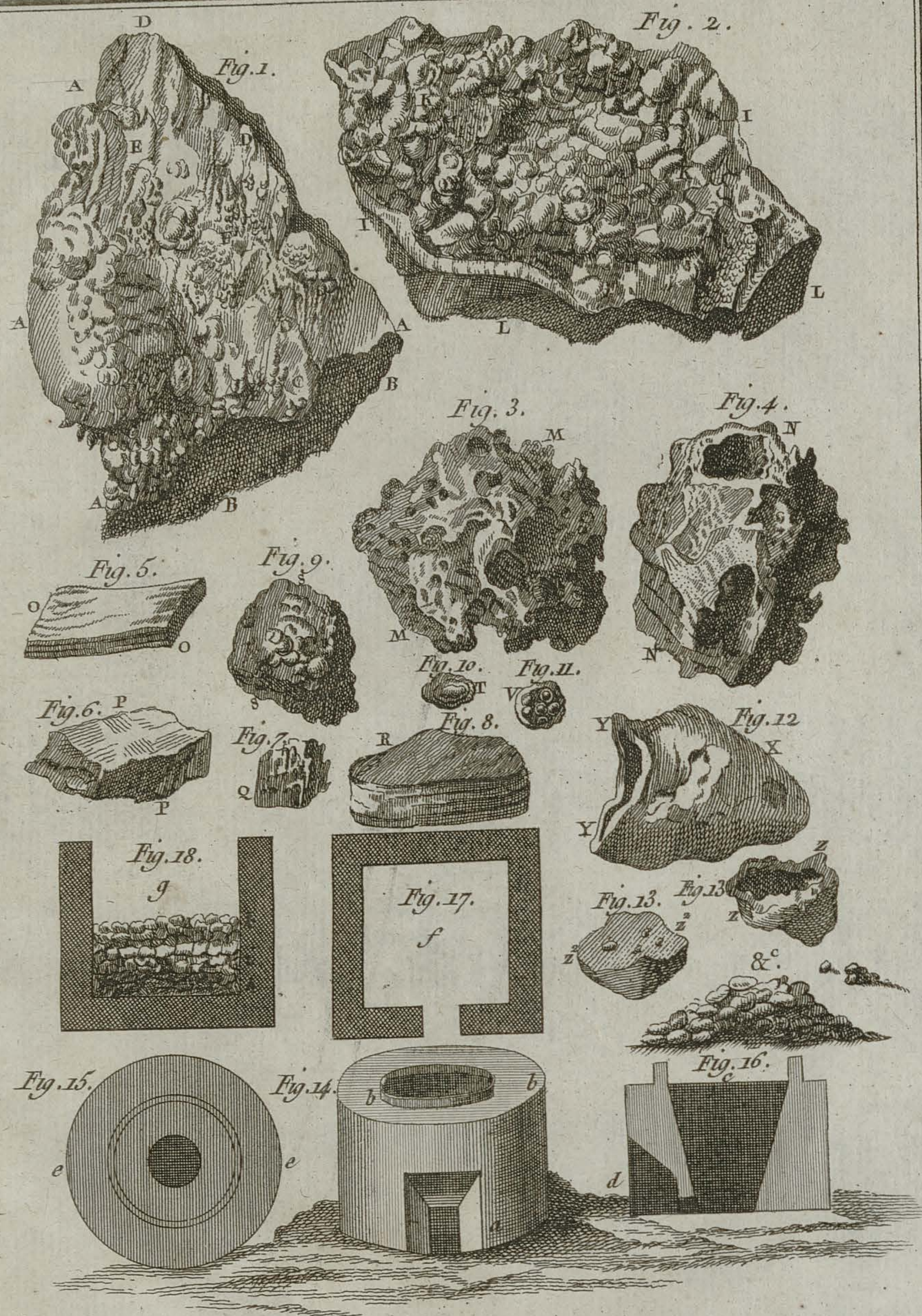


Billé Sculpsit 1775. 1774.





Billé Sculp. en Mars 1776



Billé Sculp. 1775

„9. Zmięszay iednę miarę gipsu, iednę *Spath* topnieiącego, i iednę „piasku.

Dwa kamienie, z których ieden drugiego nie topi, gdy kto przydaiąc trzeciego, pragnie roztopić, powinien dobierać takiego na trzeci, z którymby z pierwszych, albo ieden, albo obydwa roztapiały się. Możnaby wiele pracy uniknąć, wiele węgli oszczędzić, i kosztu umnieyszyć, gdyby przygotowywaiąc rudę do pieca, względy miano, iakich roztopow dodać iey potrzeba.

§. V.

O rozpuszczaniu różnych materyałow.

Co się tycze tey materyi, potrzeba przeczytać Tablice, które GELLERT ułożył. Na Tablicy przy każdym Artykule położoney, znayduie się naprzód, materyał inne rozpuszczaiący: powtóre, znayduią się materyały, które rozpuszcza. Nayłatwiey rozpuszczaiące się, są na końcu Tablic położone. Tym sposobem łatwo poznać wiele okoliczności, w których materyały rozpuszczone na dno opadaią. Naprzykład w Artykule 14. iest położono, że siarka nayprędzey rozpuszcza żelazo, po nim miedź, srebro, *bismut*, *regulum antimonii*, żywe srebro, *coblàt*. Z tego wnieść potrzeba, że ieżeli ktorekolwiek z ciał położonych iest z siarką zmięszane, siarkę od niego za pomocą żelaza można odiąć. Takie sposoby nazywaią pokrewieństwo, względy, attrakcyą: (*affinitates*, *attractiones.*) W przykładzie położonym, siarkę bardziey przyciąga żelazo, niż inne materyały tamże wspomnione. Recz także oczywista, że aby siarkę od żelaza odłączyć, potrzeba użyć takiego materyału, który z nią ma większą ątrakcyą, niż żelazo. Aby zaś takie materyały poznać, do Tablicy GELLERTA potrzeba przyłączyć Tablicę P. GEOFROI; z niey pokazuie się, że siarka większą ma attrakcyą z solą zwaną *Alkali*, z wapnem nie gaszonym, a mnieyszą, z żelazem. Zaczem te materyały przymuszą siarkę, aby żelazo opuściła, a z niemi złączyła się. Wnieść więc potrzeba, że takich materyałow pożytecznie użyć można, gdy z rudy siarczystey żelazo przychodzi wytapiać. Możnaby podobno znaleść sposob, którymby tychże materyałow można zażyć, do poprawy żelaza surowego; o czem na swoim mieyscu mowić będę.

UWAGA.

Za rzecz niepotrzebną osądziłem, opisywać sposoby, którmi przeprowadzaią, i przewożą rudę do pieca. Według drog różnych, niekiedy ią wożą na wozach, niekiedy na grzbietach zwierząt przenoszą. Mierzą ią albo na wory, albo na beczki, *Planche II. Mines de fer*, Fig: 9. pokazuie beczkę do mierzenia rudy. Ta beczka dna niema, aby ią łatwo podnieść, gdy iest napełniona. (*) Nie będę także mowił o ciężarze rudy; ten bowiem różny bywa, według różnego rudy gatunku; przeto wyłożę ciężar rudy, mowiąc o rudach we Francyi znayduiących się.

(*) U nas mierzą rudę kubłami zwanemi *Kible*, zazwyczay pło-iedenasta kubła rachuią na woz rudy; płacą od wozu podług odległości rudy od pieca.

ROZ-

ROZDZIAŁ II.

O UŻYWANIU OGNIA DO ROBIENIA ŻELAZA.

OGIEN swem światłem zawsze nas będzie zadziwiał; a że iednych rzeczy iest początkiem, a drugich końcem, przeto zachęcać nas będzie, abyśmy usiłowali poznać co on iest. Ogień znaczne przynosi pożytki, lecz i szkody czyni wielkie. Ze znaczne przynosi pożytki, dosyć iest wspomnieć, iż materyały z różnych części złożone rozłącza, że część pożyteczną od nieużyteczney oddziela, że nas ogrzewa, oświeca *i t. d.* Lecz wątpić niemożna, aby szkod wielkich nie czynił; bo maiątki nasze pożera, albo w piorunach spadaiąc, albo z gór ognistych buchaiąc. Oprocz tego, pod czas elektryzowania ogień dziwne skutki sprawuie; unosząc się w płomykach nad wierzchem ziemi, prostakow przeraża. Dla tych i tysiącznych innych ognia skutkow, wiele Fizykow utrzymywało, że iest duchem a nie ciałem; dla tychże samych skutkow, w starożytności nie tak przez wdzięczność, iako raczey przez boiaźń ołtarze mu stawiano. Nakoniec, niektórzy zpostrzegłszy, iż nie dąży do ziemi tak, iak inne ciała, lecz zawsze w górę idzie, położyli go we śrzodku między duchem i ciałem. To zaś stało się dla tego, iż ogień czyniący czyli prawdziwie palący, wzięto za ogień spokoyny, wewnątrz ciał zdolnych do palenia się zamknięty. Doświadczenie uczy, że ogień iest ciało; a lubo o istocie iego nic pewnego niewiemy, lubo tysiączne czyni skutki, których wyłożyć nie możemy; z tem wszystkim przekonani iesteśmy, że ma wszystkie ciała własności; iako to: rozciągłość, nieprzenikliwość, ruch, ciężkość; o czem można czytać BOYLE, MUCHEMBROEKA, BOERHAWA. Rozciągłość ognia, wniesiono z powiększania ciał, w które wchodzi w znaczney obfitości, bo te po odeyściu ognia zmnieyszaią się. Stałość iego pokazać chciano, ze stałości ciał, w które wchodzi, i które czyni stalszemi, czyli twardszemi. (44) Ruch albo bieg ognia wnoszą z biegania cząstek ciał, które porozdzielał, i które w ten czas dopiero spoczywaią, gdy ie opuści. Nakoniec ciężkość iego okazywano ztąd, iż ciała, z którемi się łączy czyni cięższemi.

Prawie wszyscy iednomyślnie dzielą, ogień na elementarny i na flogistyczny. Przez pierwszy można rozumieć ogien niezłożony, czysty, maiący cząstki suche, delikatne, nieprzenikliwe, które wszędzie znayduią się. Drugiego

(44) Zdaie mi się, że nie dobra iest Logika rezonować tak: ogień iest stały, ponieważ ciała czyni stałemi, bo niemożna mówić, iż wszystkie czyni stałemi, ponieważ sam Autor daley mówi, że ieżeliby zbyt wielki był ogień, w takim wszystkie ciała ztopniałyby. Według tego rozumowania potrzebaby także mowić, że zimno iest coś stałego, ponieważ ciała płynne odmienia w stałe, iako naprzykład: gdy woda zmarznie.

giego nazwisko czyli flogistyk, znaczy żywioł, pokarm ognia. Z tego wnieść mogę, iż flogistyk iest toż samo co cząstki elementarne ognia, znayduiące się w ciałach, które ie ukrywaią, sposobem niedościgłym.

Doświadczenie uczy, że własność ognia różniąca go od innych ciał, iest ciepło; a zaś ciepła własność iest, iż powiększa, rozrzedza wszystkie ciała. Ciepło bez biegu czyli biegania cząstek bydź nie może. Lecz ogień iestże materya szczególna? różnisz się od biegania cząstek ciała goreiącego? w tym Filozofowie nie zgadzaią się. Gdy poruszamy naprzykład powietrze, każdy poymuie, że odłączamy większe powietrza części, które cząstki ognia elementarnego przedzielały, które im do siebie zbliżać się nie dozwalały; poymuie także każdy, że ognia cząstki elementarne, iako płynnieysze od cząstek powietrza, zgromadzaią się; spływaią w to mieysce, które im zrobiliśmy, i że w nim ciepło będzie tym większe, im tych cząstek więcey zbierze się, zgromadzi się; im mieysca, które napełniaią, doskonaley będą z ciał innych wyprzątnione; im ciała od ognia odmienne, bardziey owe cząstki ścisną; nakoniec im same cząstki ognia gwałtowniey będą poruszone. Większe bowiem poruszenie, sprawi tarcie, większe i żywsze; bo tarcie iest skutkiem poruszenia. Można mówić, że gdybyśmy mogli utrzymać iednakową wielość cząstek elementarnych ognia, mielibyśmy zawsze tenże sam stopień ciepła.

Ciepło nabyte przez tarcie, iest, że tak rzekę, momentalne; kiedy chcemy pewny ognia stopień utrzymywać, musiemy używać ciał, które, gdy pierwszy ogień powiększy i nadtrawi, rozsypuią się, i giną; lecz rozsypuiąc się i ginąc, wydaią cząstki ognia, które w sobie zatrzymywały. Można także ten sam stopień ciepła zawsze utrzymywać, używaiąc tego samego żywiołu, utrzymuiąc iednakowe ruszanie się cząstek ognia; przestrzegaiąc aby w różnych czasach, iednakowa ognia obfitość rozchodziła się; albo nakoniec niedostatek iednego ze sposobow wspomnionych nadgradzaiąc innym sposobem. To iest: 1. ieżeli ognia wiele rozchodzi się, ten aby był tak wielki iak z początku, potrzeba albo więcey dodawać pokarmu, albo mocnieyszego. 2. Ogień potrzeba otaczać ciałami tęższemi, pełnieyszemi, i któreby go mocniey zatrzymywały. 3. Ciałom otaczaiącym ogień, taką dać potrzeba figurę, którą maiąc, długo w sobie mogą ciepło zatrzymywać. Używanie wspomnionych sposobow, zowią nauką utrzymywania ognia. Ogień wspomnionemi sposobami utrzymywany, nazwał Stahl słowem Greckim: *flogiston*, które znaczy zdolny do palenia się, zapalaiący się. Greckie słowo *flogiston*, w innych ięzykach wyłożono słowem: *flogistyk*.

Niektórzy *flogistyk* brali za ogień zwyczayny, gruby, a to w porownaniu do elementarnego; zaczem nazywali go *siarką*, *początkiem siarczystym*, *siarką zaczynaiącą się*, *początkiem oleynym*, *początkiem zapalaiącym się*, *ziemią zapalaiącą się*, *i farbuiącą*.

Lubo ogień elementarny wszędzie znayduie się, lubo każde ciało więcey lub mniey ma go w sobie; z tego iednak nie potrzeba wnosić, iż wszystkie ciała zarównie ogień mogą utrzymywać, że wszystkie mogą się palić. Między zapalaiącemi się, te tylko liczyć potrzeba, które mogą bydź spalone. Tych w troiakim ciał rodzaiu, bardzo wiele znayduie się. Można ich

zażyć podług różney roboty, którą kto rozpoczyna. Wiedzieć ieszcze potrzeba, że do utrzymywania ognia, nie dosyć iest dodawać mu pokarmu, że tak rzekę ziemskiego, lecz potrzeba, aby do niego świeże powietrze dochodziło, a to dla tego, aby grubsze pokarmu cząstki, to iest te, z których się dym składa, od ognia oddalały się, i z niemi wilgoć odchodziła. Te zaś cząstki dla tego należy oddalać, aby w zaprawie w tyglu albo ognisku ogień był tak wielki, iakiego robota wyciąga; tygiel albo zaprawa powinna mieć taką figurę, aby materyału w niey będącego, ogień dotykał się, i nań dzielność wywierał.

Ponieważ przedsięwziąłem tyle tylko mowić o ogniu, ile dopomaga do topienia rudy, przeto opuściłem inne iego skutki, nad któremi Filozofowie zastanawiaią się; te skutki kto chce poznać, niech ich dzieła czyta. (*)

Ze ogień ciała rozrzedzaiąc, odmianę w nich sprawuie, przeto potrzeba poiąć dokładnie, co iest rozrzedzanie. Niżeli wyłożę rozrzedzanie, ostrzegam, że płynność nie iest własność istotna ciał, lecz, że iest skutkiem ognia, to iest: że gdy niektórych ciał cząstki słabo z sobą trzymaią się, to ztąd pochodzi, iż pomiędzy niemi wiele ognia znayduie się. To zaś pokązuie się ztąd, iż wszystkie ciała gdyby naystalsze, w płynne można odmienić; i ciała względem płynności uważane, tem tylko różnią się, że iedne z nich więcey, drugie mniey ognia potrzebuią, aby były płynnemi. (45)

Rozrzedzić, znaczy powiększyć ciała wielkość, bez przydania materyi. Każde ciało rozgrzane iest rozrzedzone, to iest: powiększone, w proporcyi wielości ognia, który w nie wchodzi. W Fizyce MUSCHEMBROEKA, można czytać, ile iaki metal od tegoż samego ognia bywa rozrzedzony. Ciało rozrzedzone stygnąc maleie, i staie się tak wielkie iakie było przed rozrzedzeniem. Tego każdy doświadczy, maiąc obrączkę i pręt metalowy taki, któryby obrączkę zupełnie napełniał. Jeżeli koniec pręta będzie rozgrzany, w obrączkę nie zmieści się, gdy ostygnie w onęż zmieści się.

Można mowić, że cząstki ognia wchodząc w pręt, wielkość iego powiększyły, i potym odeszły. Można łatwo poiąć, że gdyby iakimkolwiek sposobem cząstki ognia, które w pręt weszły, w nim zatrzymały się, iż pręt miałby też samę wielkość, chocby ostygł. Ci którzy chcą robić stal, powinni żelazo rozpalone studzić bardzo prędko, aby cząstki ognia, które weszły w żelazo, w nim zatrzymały się; zimno bowiem ścisnąwszy cząstki wierzchne, nie dozwoli ogniu z cząstek wewnętrznych wychodzić. Przeciwnie, gdy stal rozgrzeią, to iest: (aby lepiey zrozumieć co mowię) gdy owę, że tak powiem skorupkę stwardniałą w ogień włożą, w nim będąc po-

większy

(*) W Fizyce polskiey X. OSINSKIEGO *Schol: Piar:* wydaney 1777. skutki ognia są obszernie wyrażone, z tych każdy pozna; Ze Autor niektóre własności i skutki ognia błędnie wykłada. Przydać można, że piząc o robieniu żelaza, mogł był zupełnie opuścić pochwały ognia, nad ktòremi się bez potrzeby rozciągnął.

(45) Ta propozycya nie iest powszechna. Bo promieniami słonecznemi zebranemi szkłem naywiększym, nie można ztopić wszystkich ciał, a tym bardziey nie można ich roztopić ogniem naszem, który daleko iest słabszy od zgromadzonego zwierciadłem. Znaią Chimicy wiele ciał, które bez przydania innych w naygwałtownieyszym ogniu, i w naylepszych piecach nie topnieią.

większy się, rozrzedzi się; przeto cząstki ognia z wewnątrz wychodzą, i Rzemieślnik, który mniema, że narzędzie zrobił ze stali, zrobił ie z żelaza. Z tego opisu należącego do przedsięwziętey materyi, wnieść należy, że aby zrobić stal trwałą, potrzeba w hartowaniu albo raczey przed hartowaniem z żelazem rozpalonem coś uczynić, aby w nim mocniey, i na dłuższy czas *flogistyk* zatrzymać.

Poznawszy pierwszy stopień rozrzedzania, łatwo wnieść, iż ieżeli ogień będzie powiększony, rozrzedzanie będzie większe, to iest: że żelazo większą ognia biorąc w siebie obfitość, powinno bydź więcey niż z początku powiększone. Lecz gdy ogień ciało powiększa, cząstki iego tak od siebie oddalaią się, iż się z sobą trzymać nie będą; i na ow czas z owemi cząstkami to samo dziać się będzie, co się dzieie z różnemi ciałami, które w roztop płynny wpuszczaią, to iest: iż na dno opadaią. (46) Lecz opadaiąc na dno w płynnym roztopie, części grubsze i cięższe muszą różne mieysce zastępować, muszą różnie w proporcyi swey massy biegać. Zelazo, którego cząstki porozdzielały się, porozłączały się, zowią roztopionym. Ze zaś żelazo dla tego stało się płynnym, że inne płynne części iego porozłączało; i że samo żelazo iest złożone z cząstek różnego ciężaru, dziwić się nie potrzeba, widząc, iż części żelaza roztopionego różne czynią warszty, i różne mieysca zastępuią. Część bowiem naycięższa, zostaie na dnie naczynia, w którem rudę topią; ta część iest samo żelazo, które na dno zaprawy opada. Druga część iako leksza, unosi się na cięższey; tę drugą część zowią żużel. Ze zaś ogień może rozdzielać części leksze od cięższych, codzienne uczą doświadczenia, przeto nad tem dłużey nie zastanawiam się. Gdy żużel unosi się na wierzchu żelaza, natężaiąc ogień, materya na dnie będąca coraz bardziey tężeie, i staie się mniey płynną. Ten skutek iest dziwny, zwłaszcza gdy iest bardzo wielki, lecz że iest podobny temu, który przy naszey robocie przytrafia się, potrzeba go wyłożyć. Można więc mowić, że ogień zbyt wielki, żelazo odmienił na części elementarne, a to dwoiako: raz, iż ie na bardzo drobne cząstki podzielił, drugi raz, że od cząstek żelaznych odiął ten materyał, który ie spaiał. Zaczem gdy żelazo tak iest podzielone, cząstki bardzo małe ogniu nie opieraią się. Przeto cząstki ognia, iako lekkie nad żelazem utrzymuią się, (47) i na żużel okrywaiący metal, całą dzielność wywieraią; więc żelazo pod żużlem będące tężeie.

 Z że-

(46) Gdy ogień iest naybardziey natężony, można mowić, że w tymże samem mieyscu więcey cząstek elementarnych ognia rusza się; ale nie można mowić, że się tylko bardziey rozrzedziły, bardziey od siebie pooddalały. Gdyby bowiem cząstki ognia od siebie bardziey tylko pooddalały się, nie byłoby większe ciepło. To mowię zgadza się z doświadczeniem. Bo gdyby wielki ogień pochodził od cząstek większego rozrzedzenia, przeto większy ogień tyleby węgli strawił, ile naymnieyszy; lecz przeciwnie uczy doświadczenie, to iest: że im większy iest ogień, tym więcey trawi węgli. Wnieść więc należy, że zdanie Autora iest błędne. Porównanie także, którego używa nie iest gruntowne; mowi bowiem, że z ogniem toż samo dziać się powinno, co się dzieie z cząstkami cięższemi, które w płynne wrzucą. To mowię porownanie nie iest gruntowne; bo części ognia nieskończenie są subtelnieysze od cząstek metalu ztopionego. Autor mniema, że więcey iest cząstek materyi płynney, a niżeli ognia, lecz iak się owa materya roztopiła, trudno poiąć.

(47) Zkąd wie, że cząstki ognia powinny pływać na wierzchu? Zkąd wie, że są

Z żelaza tak roztopionego, iako się dopiero powiedziało, nie można zrobić massy zbitey stałey; takowe żelazo gdy ostygnie, będzie kruche, ponieważ niema w sobie materyału, któryby cząstki iego spaiał. Zatem, aby żelazo było stałe, ciągłe, potrzeba mu przywrocić część ziemi, która cząstki iego spaiała. Jednakże w żelazie zbyt wiele owey ziemi nie powinno się znaydować, bo ta wielość takowey ziemi, takby psuła żelazo, iak ie psuie nadto wielki ogień w nim zamknięty. Ze zaś zbyt wielki ogień psuie żelazo, na dowod można przytoczyć stal; albowiem ieżeli ogień nad to stal przeymie, włożywszy ią w wodę, w proch się rozsypuie i na dno opada. Przełożywszy tyle własności żelaza, mogę ie opisać w ten sposob: *Zelazo iest metal maiący element szczególny, oprocz szczególnego elementu maiący w sobie sol i flogistyk, które są zmięszane w pewney proporcyi z ziemią w szkło odmieniaiącą się, i które w teyże ziemi utrzymuią się.*

Z żelaza roztopionego zebrawszy zuzel, żeby go tylko pomiędzy niektóremi cząstkami żelaza cożkolwiek znaydowało się, żelazo odkryte poty będzie się iskrzyć, poki do pewnego punktu nie ostygnie. Gdy na żelazie nie masz zuzlu, obrociwszy tak płomień, aby iego wierzchu, na którym nie masz zuzlu, dotykał się, na owym wierzchu pokaże się proch tym lekszy i czerwieńszy, im płomień iest żywszy, i im dłużey żelaza dotyka się. Z tego wnieść potrzeba, że ruda, z którey mamy wytapiać żelazo, koniecznie przez węgle przechodzić powinna, aby iey płomień nie dotykał się tak, iak w przykładzie położonym, dotykał się żelaza; bo na ow czas płomień, który powinien zgromadzać części żelaza, zamiast zgromadzania, rozpraszałby ie. Coż iest ow proch, który się widzieć daie na wierzchu żelaza z zuzlu ogołoconego, a który zowią szafranem żelaznym: *crocus martis*? Jest to żelazo, którego części porozłączał ogień zle zażyty; iest to żelazo, któremu ogień odebrał flogistyk. Ze zaś w tey okoliczności, którą wyłożyłem, płomień żelazu odebrał flogistyk, przyczyna iest: że nakształt rzeki po żelazie płynął, w nie nie wchodził, z nim się nie łączył; żeby zaś żelazo zrobić, potrzeba aby w nie ogień wchodził, i z nim się łączył. Z tego com powiedział, wnoszę: że aby robić żelazo, nie dosyć iest mieć materyały do tego potrzebne, ale potrzeba umieć łączyć też same materyały, potrzeba umieć niemi rządzić, potrzeba umieć przeistaczać ie w ogniu. Przeto poznawszy rudę, przygotowawszy ią do topienia, należy wiedzieć iak ogień tyle ile potrzeba natężać, iak go na żelazo kierować, napędzać; Zelazo bowiem ze wszystkich metalow naypóźniey topnieie. Taka umieiętność zamyka w sobie cztery rzeczy.

1. Jakiego potrzeba pokarmu do utrzymania ognia. Co do tego punktu, dochodzono czyli węgli ziemnych do topienia rudy używać nie można,

lekkie, ciężkie? P. JUSTI nie może połączyć, aby metal ztopiony mogł bydź mniey płynny, a niżeli zuzel, który na nim unosi się. Jeżeli się zaś to kiedy przytrafia, do tego dopomaga wiele okoliczności; bo aby zuzel od metalu był płynnieyszy, potrzeba aby z niego wyszło wiele cząstek w szkło odmienionych. Cząstki zaś zuzlu w szkło odmienione znacznie różnią się od żelaza ztopionego, przeto gdy takie cząstki wpadną w żelazo ztopione, iego płynność mogą zmnieyszyć, lecz na ow czas żelazo staie się kruszże, i kruchość, którą Autor przypuszcza, iest dowodem, że moy wykład prawdziwy.

żna, i doświadczono, że się do tey roboty nie zdadzą, ale że węgli drewnianych używać potrzeba; przeto co o węglach wiedzieć należy, niżey wyłożę.

2. Jak wiatr powiększać, aby ogień natężał.

3. Jle węgli dodawać, aby ogień utrzymywać.

4. Jak w piecu układać materyały służące do robienia żelaza, aby ogień darmo nie ginął, ale żeby na też materyały moc swoię wywierał.

Pierwsze trzy wiadomości w tym Rozdziale wyłożę, o czwartey w następuiącym mowić będę. W pierwszey części tego Rozdziału, będę mowił o drzewie, i paleniu czyli kurzeniu z niego węgli. W drugiey pokażę iakim sposobem do pieca, w którym ruda ma topnieć, wiatru dodawać. W trzeciey będę roztrząsał, ile potrzeba węgli do utrzymywania ognia, aby ruda roztopiła się.

CZĘŚĆ PIERWSZA.

O Drzewie i kurzeniu z niego węgli.

WĘgle są istotnie potrzebne do robienia żelaza. Gdy opiszę piece i Fryszerki, pokaże się iak wiele w nich węgli wypalaią.

Naprzód pytaią się: co iest węgiel z drzewa wypalony? Na to można odpowiedzieć, że węgiel z drzewa wypalony iest ciało czarne, kruche, znacznie lekkie, które z drzewa niedogorzałego pozostało się. Niektórzy uczeni mowią, że węgiel iakikolwiek bądź, ma początek od ziemi, która złączyła się z częścią zapalaiącą się czyli ogniem. Mowią daley, że wiele iest węgli, które oprócz ziemi i ognia maią w sobie sol, albo niiaką, albo alkaliczną, która w nich sposobem niedościgłym utrzymuie się.

Można mowić, że drzewo składa się z ziemi, z soli, z wody i flogistyku. Ze te pomięszane i różnie ułożone, sprawuią różność między drzewem. Przypuściwszy taką w drzewie mięszaninę, na pytanie co iest węgiel? można odpowiedzieć. Jest ziemia, sol, flogistyk w drzewie znayduiące się, które przez ogień, albo raczey przez ewaporacyą odmieniły się w ciało wody nie maiące, w ciało znane pod nazwiskiem węgiel; albo można powiedzieć, węgiel iest gębka wilgoci nie maiąca, napełniona flogistykiem i niezbyt wielką częścią soli. Z tego opisania wnoszę.

1. Ze węgiel tem więcey będzie miał flogistyku, im go więcey ma drzewo, z którego iest wypalony.

2. Ze bez ognia, węgli nie można palić, ponieważ sam tylko ogień z drzewa może wilgoć wypędzić i zniszczyć ow materyał, który skleiał różne cząstki drzewa.

3. Mamy z doświadczenia, że wrzuciwszy w ogień drzewo mokre, wychodzi z niego wielki dym, który można zapalić, a tem łatwiey, im dym iest gęstszy, i im go więcey przez ciasną dziurę wychodzi. Z tego doświadczenia wnieśćby należało, że wilgoć, która gwałtownie z drzewa wychodzi, niesie z sobą wielką część flogistyku, który różnym sposobem można zapalić.

4. Wiemy z doświadczenia, że drzewo zapalone i na wolnem powietrzu zostawione, trawi się zupełnie, i w popiol rozsypuie się. Więc aby z drzewa węgle kurzyć, potrzeba zapobiegać, aby do niego świeże powietrze nie dochodziło; nie należy iednak zupełnie powietrza odeymować, boby ogień zagasł.

5. Bądźmy przeświadczonemi, że to wszystko co drzewo niszczy, może także zniszczyć flogistyk. Drzewa zpruchniałe, stare, długo na powietrzu leżące, mniey lub więcey maią w sobie flogistyku.

6. Wiadomo nakoniec, że w drzewie części są różnie ciężkie, tak rdzeń, bil, kora, odziomek, wierzchołek, gałęzie, lubo są równie wielkie, różną iednak wagę maią. Wiadomo także, że drzewa rownych lat według różnego gruntu i różnego położenia, są różnie ciężkie.

Rzecz pewna, że drzewa czerstwe, twarde i ciężkie, wydaią węgle lepsze, więcey flogistyku w sobie maiące, co nawet z ciężaru onychże poznać można. Z innych zaś drzew wypalone węgle, maią ciężar proporcyonalny ciężarowi drzew, z których są wypalone; zaczem, aby mieć takie węgle iakich potrzeba, koniecznie znać należy ciężar drzewa. Że zaś potrzeba używać ognia aby węgle wypalić, więc poznawszy drzewa gatunek, potrzeba umieć miarkować ogień, aby iak naylepsze węgle wypalić. Umiarkuiemy ogień pomiędzy drzewo na węgle podpalone, tyle, ile potrzeba, powietrza wpuszczaiąc. Bo gdyby pomiędzy drzewa nic powietrza nie wchodziło, wygasłby ogień; gdyby go zaś wiele wchodziło, naprzod ogień byłby nadto wielki, drzewo wszystko zgorzałoby, i węgliby nie było; powtóre cząstki wilgotne znaczną część flogistyku odnosiłyby. Więc ty'e tylko powietrza wpuszczać potrzeba, aby cząstki wilgotne powoli od flogistyku odłączały się, i aby flogistyku w węglach naywięcey zostało się. Oprócz tego, cząstki wilgotne od drzewa można odłączyć, zostawuiąc ie na wolnym powietrzu; ale że samo powietrze może drzewo zniszczyć, więc na nim do nieiakiego tylko czasu zostawiać ie należy. Lecz o tem potrzeba czytać wiadomość dla Węglarza, w którey to wszyszko dokładnie opisane. (*)

Dla samych bawiących się około topienia rudy i czyszczenia żelaza, kładę dwie uwagi: 1. Czemu węgle z różnych drzew wypalone (nie maiąc względu na obfitość flogistyku) nie czynią tegoż samego skutku, iuż pod czas topienia rudy, iuż pod czas czyszczenia czyli fryszowania żelaza? 2. Zkąd pochodzi, że węgle wypalone z tego samego drzewa, lecz które na odmiennych gruntach rosło, nie czynią skutku iednakowego?

Gdyby koniecznie potrzeba utrzymywać, że ziemia, która iest częścią drzewa składaiącą, iest taż sama we wszystkich drzewach, niemożnaby wyłożyć, dla czego węgle żelazu złych i dobrych udzielaią przymiotow? Ile razy zapytaią nas, co sprawuie, że drzewa iednakowe rosną; że zwierzęta tenże sam maią kształt, tęż samę figurę; że różne rzeczy czynią, że mieysce odmieniaią. Na te pytania gruntownie odpowiedzieć nie możemy; pozorne

(*) Sposob robienia węglow czyli Sztuka Węglarska, wydana iest po Polsku w Roku 1769. Na końcu dodane będą niektóre przydatki, które się w temże tłumaczeniu nie znaydnią.

zorne iednak racye tego wszystkiego dać można. Na pierwsze więc pytanie wyżey położone, można odpowiedzieć: iż znayduią się drzewa, które z natury, dla szczególnego wewnętrznych cząstek ułożenia, z ziemi ciągną w siebie różne ciała, iako naprzykład: oley pewnego gatunku, żywicę, sol różną, którą z popiołu odciągamy, i nazywamy potaszem, czyli mowiąc po Chimicznemu solą alkaliczną, albo niiaką, *sal neutrum*.

Możemy daley mowić, iż drzewa innego gatunku, maiąc odmienne cząstek ułożenie, nie mogą z ziemi ciągnąć tegoż samego oleiu, teyże samey soli. Możemy powiedzieć, że różne drzewa składaią się z cząstek odmiennych, te więc różne cząstki, flogistyk, który ieden tylko iest, z różnemi cząstkami w siebie ciągną, i różnie w sobie utrzymuią. Przypuściwszy więc, że drzewa różne części z ziemi w siebie biorą, że drzewa same z różnych części składaią się, łatwo można wyłożyć, dla czego iednych węgli cząstki są ostre kolące, drugich zaś gładkie nie kolące *i. t. d.* to iest: że to sprawuią cząstki, które w siebie z ziemi drzewa ciągną.

Co się tycze drugiego pytania, możnaby odpowiedzieć, że ziemia, która iest częścią drzewa pewnego gatunku, ma też same przymioty, które ma ziemia, na którey drzewa rosną. Lecz, że mamy ziemię różnych gatunkow, zmięszaną i ułożoną tysiącznemi sposobami; zaczem toż samo drzewo, które na gruncie odmiennym urosło, może w sobie mieć ziemię wcale odmienną. Przeto dziwić się nie potrzeba, że z iednakowego drzewa, węgle wypalone nie czynią tegoż skutku. To mniemanie tem bliższe prawdy bydź sądzę, im bardziey przekonany iestem, że ziemię czyli od rudy, czyli od węgli odłączoną, topiąc z rudą prawdziwie metalową, metal będzie miał te przymioty, które ma ziemia, z którą był zmięszany. Tego każdy doświadczy: bo ieżeli rudę, w którey znayduie się ziemia w szkło odmieniaiąca się, przepaliwszy przy węglach z takiego drzewa, które wyrosło na takieyże ziemi, dozna że ziemia w węglach znayduiąca się sprawi, iż ruda takiemi węglami przepalona, trudniey topnieie; przeto aby się przyzwoicie roztopiła, tem więcey do niey roztopu dodać musi, im więcey w niey i w węglach, któremi ią przepalił, cząstek ziemi w szkło odmieniaiącey się, znayduie się. Gdyby zaś też samę rudę przepalił węglami z drzewa rosnącego na gruncie wapiennym, taka prędzey i lepiey topniałaby, bo iey same węgle roztopu dodaią. (48)

Nie

(48) Nie można utrzymywać, że drzewo z gruntu, na którym rośnie, bierze w siebie pewne cząstki ziemi. Z doświadczeń pewnych są przeświadczeni Fizycy, że drzewa nie ciągną w siebie żadney cząstki ziemi, któraby była ciężka. Albowiem naprzod mokrą ziemię przeważyli, wysuszyli, suchą powtórnie przeważyli, w taką ziemię wsadzili drzewka, pilnie przestrzegali, aby na nią prochu nic nie zpadało; w owey ziemi drzewa pięknie rosły, i ważyły więcey niż 80. funtow; po nieiakim czasie też samę ziemię tak, iak pierwey wysuszono, zważono, i doświadczono, że nie była leksza. Ztąd iuż pokazuie się, że to co Autor powiedział niema fundamentu. Oprócz tego przypuszcza dwa początki oczywiście fałszywe, iako to: 1. Ze ruda, która utrzymuie się w ziemi takiey, która w szkło odmienia się, poźniey topnieie przy węglach drzew rosnących na gruncie takim, który się w szkło odmienia. Bo iak to bydź może, aby ziemia, która sama z siebie łatwo płynie, łatwo roztapia się, trudniey topniała, gdy do niey inney, lecz że takiey przydadzą? Utrzymuie Autor 2. że części ziemi, które weszły w drzewa, w nich będąc utrzymuią własną naturę, maią też same własności; to iest: że drzewo rosnące na grun-

Nie można mowić że potasz, albo z popiołu wyciągniona sol Alkaliczna, może zawsze służyć za roztop. Bo chociaż w popiele sol będąca iest zawsze albo Alkaliczna, albo niiaka: *sal neutrum*, lecz w węglach nie zawsze iest alkaliczna; ponieważ z węgla soli inaczey nie można odciągnąć, tylko wprzód węgiel paląc na popioł, z popiołu zaś każda wilgoć sol wyciąga; z tego iuż wnieść należy, że inna sol iest w węglu, a inna w popiele. Ze zaś inna sol w węglach, a inna w popiele znayduie się, ztąd wnieść należy: *że węgiel sam tylko ogień zepsuć może*. Gdyby się zaś w nim znaydowała sol alkaliczna albo niiaka, oprócz ognia, inne także rzeczy mogłyby węgiel zniszczyć; bo we wszystkich roztopach sol alkaliczna może się rozpuszczać, zaczem węgiel na proch złukłszy, i na powietrzu zostawiwszy, wilgoć będąca w powietrzu, alkaliczną sol w węglu znayduiącą się, z niego wyciągnełaby; lecz że się to nie dzieie, wnieść mogę, że sol w węglach będąca iest odmienna od tey, która się w popiele znayduie; wnieść daley mogę, że się staie alkaliczną w ten czas, gdy węgiel na popioł iest spalony; wnieść mogę nakoniec, że nie znamy części w węglu znayduiących się. Teć to różne cząstki ziemi i soli w węglu będące sprawuią, że węgle wypalone z różnych drzew; albo z iednego drzewa, lecz które wzrosło na gruntach różnych, nie są zarówno dobre do każdey roboty. (*) Do topienia rudy, używać potrzeba węgli nayczerstwieyszych; do czyszczenia zaś żelaza, można mięszać różne węgle, a osobliwie te, które są wypalone z drzew, na różnych gruntach rosnących; aby popioł z węgla iednego, był roztopem dla popiołu węgla drugiego.

Oprócz tego potrzeba mieć wzgląd na różne drzew gatunki, z których iedne są twarde, drugie miękkie, trzecie śrzednie; dodać można, że tegoż samego drzewa różne są gatunki, pewna zaś, iż drzewo podług różnego gatunku, więcey lub mniey węgli wydaie. Może zaś bydź toż samo drzewo troiakiego gatunku, to iest: twarde, miękkie, i śrzednie, czyli będące między twardem i miękkiem; bo dąb naprzykład na dobrym gruncie, na którym prędko rośnie, iest drzewo twarde; na wierzchołku zaś góry, albo na gruncie wapiennym, iest drzewo śrzednie, na wzgórku ku południowi obroconym, iest drzewo miękkie. Drzewa różnych gatunków bardziey się różnią, niż gatunku iednego. Tak bardziey się różni dąb od buczyny, buczyna od lipiny, niżeli dąb od dębu, buk od buku *i t. d.* Trzecia między drzewami zachodzi różnica, że niektóre z nich rosną na gruncie wilgo-

—cie wapiennym ma w sobie cząstki wapienne. Zastanowiwszy się nad subtelnością cząstek, które drzewa z ziemi ciągną w siebie wilgoć, zastanowiwszy się nad odmianami, którym wilgoć podpada przechodząc przez części drzew, (te odmiany pokazuią się z różnicy, którą widziemy między drzewem i iego owocem) dziwić się potrzeba, że Autor śmiał utrzymywać, iż w drzewa wchodzą części ziemi wapienney grubey, i że w niey pierwsze maią własności.

(*) Kuźniacy węgli dwa kładą gatunki, to iest: twarde i miękkie. Twarde węgle są te, które kurzą z drzewa dębowego, bukowego, grabowego, i innego, które nie ma w sobie żywicy. Przeciwnie węgle wypalone z sosień, modrzewów, iodłów, brzozów, olszów i osików są miękkie. Węgle osikowe i brzozowe są naypodleysze; do pieca wielkiego można mięszać różne węgle, do fryszerek zaś naylepsze są sosnowe. Naygorsze są węgle osikowe, brzozowe, orzechowe, i skrzekowe. Ostatnie drzewa lepiey na potasz obracać, a niżeli na węgle.

wilgotnym, a inne w ten czas tylko na nim rosną, gdy w nim znayduie się takie cząstek ułożenie, iakiego potrzebuią.

Oprócz tych uwag położę, ieszcze inne, dla których drzewa wydaią węgli albo mało, albo złe wydaią. Powszechnie mówiąc, to wszystko co przeszkadza, aby się drzewo nie paliło, tak iak potrzeba, albo co dopomaga, aby prędko gorzało, trawiło się; iest przyczyną, że drzewo daie albo mało węgli, albo daie złe. Że zaś drzewa daią złe węgle, albo ich daią mało, tego przyczyną bydź może mieysce, na którem węgle palą, nieumieiętność Węglarza czyli Kurzacza; nakoniec okoliczności zewnętrzne; wykładam te przyczyny, a naprzód:

Grunt mniey, lub więcey zbity, stały, nienależycie pochyły, maiący wiele korzeni, pniów, kamieni, rozpadlin, wilgoci podległy; nie iest dobry, aby na nim węgle kurzono.

Jeżeli Kurzacz nie bierze drzewa iednakowo długiego; gdy miesza twarde z miekkiem; gdy ie źle układa, i gdy ich albo wiele zbyt, albo bardzo mało składa; zbyt, albo mało ściska; gdy mielerz nadto pochyły robi. Zle zaiste ten około węgli kurzenia chodzi, który ieden bok mielerza układa z drzewa grubego, drugi z cienkiego; albo też, który drzewo grube kładzie po bokach, a cienkie we śrzodku; albo który z iedney strony mielerza kładzie drzewo suche, z drugiey mokre; który drzewo spruchniałe miesza ze zdrowem, krotkie z długiem. Nie biegli są ci Kurzacze, którzy albo zbyt wiele, albo zbyt mało na mielerz ułożony ziemi sypią; którzy mielerza nie przysypuią nayprzód liściami, albo trawą, ale go zaraz razuią; ponieważ gdy drzewo nie iest liściami przykryte, ziemia, albo proch pozostały z węgli, któremi drzewa przykrywaią, zapadnie pomiędzy drzewo, i wielkie szkody poczyni.

Widziałem mielerz nie dobrze obrazowany, to iest: nie dobrze liściami, i ziemią przykryty, bo liści na mielerz nasypano mało, a ziemi mineralney, którą brano z mieysc maiących rudę, bardzo wiele. Takie przykrycie narobiło wiele szkód; bo z czasem ziemia wkradła się w drzewo. Kurzacz, którego miano za naybiegleyszego, gdy miał mielerz podpalić, spostrzegł, iż drzewo zewsząd było odkryte; więc przysypał ie nową ziemią, nowem prochem węgli. To zrobiwszy, ogień poddał, który z początku trudno powiększał się, lecz gdy się zawziął, widział, iż wszędzie części podnosiły się, nadymały się; słyszał ustawiczne świstanie. Przeto ow Kurzacz nie mogąc temu zapobiedz, a mniemaiąc, iż iego mielerz był zczarowany, dozwolił mu zgorzeć.

Gdy wspomniony mielerz w takim znaydował się stanie, wezwano mię abym go widział, i doszedł, iaka tych przypadkow mogła być przyczyna. Uważaiąc wszystko spostrzegłem, że ziemia, którą mielerz nakryto, była czarniawa, nadęta, mało zsiadła, brzmiąca, i podobna do zuzlu bardzo złego. Z tego wniosłem, że owa mineralna ziemia wytrzymała wielki ogień, bo iey wiele w ogień wpadło, a świeża na wierzch nasypana, moc ognia powiększała. Przeto za natężeniem ognia, nastąpiło świstanie, i części ztopionych podnoszenie się, nadymanie się. Gdy więc ogień natężony wziął górę, dziwić się nie potrzeba było, że ziemia mineralna w pośrzod będąca, cożkolwiek ztopniała. Spodziewano się nawet, że w pośrzodku pieca mogło się

K żelazo

żelazo zgromadzić, a to dla tego, że ziemi maiącey w sobie rudę, dotykał się flogistyk, i że liście, i korzenie znayduiące się w ziemi, którą mielerz był przykryty, mogły były służyć za roztop, ziemi wewnątrz będącey; lecz się na nadziei omylono.

Mniemano daley, iż ow mielerz potrzeba było poprawić, mieysce na którem stał wychędożyć, na nowo ułożony liściami, prochem z węgli, i ziemią nakryć. Lecz żę pora do tego nie była sposobna, bo ten przypadek stał się w pośrzód zimy, i że Kurzacz spodziewał się, iż węgli dostarczy, zaczem nie było innego sposobu do poprawienia, iak z wierzchu i ze spodu uiąć ziemi, nie przydawać icy, póki się mielerz dobrze nie rozpalił. Oprócz tego Kurzacz pozatykał rozpadliny i dziury, mieysca, w których się drzewo wypaliło, ponapełniał. To gdy uczynił, węgle wypalił. Jednakże Mayster kuźnicy spostrzegł, iż węgli miał mniey czwartą częścią, i nie tak dobrych, iak przedtem.

Wracaiąc się do drugiey przyczyny, dla którey albo mało węgli, albo złe kurzą, mogę mówić, iż tego naywiększą przyczyną iest Kurzacza nieprzytomność, i nieumieiętność, to iest: ieżeli w ten czas gdy potrzeba, wiatru nie dodaie, albo ieżeli go wpotrzebie nie tamuie. Jeżeli nie zatyka zapadlin, bo te są przyczyną, że się drzewa wypalaią. Dla zapadliny niezatkaney, wiele drzewa może się wypalić. Jako tego mamy przykład, że Kurzacz niebiegły wpadł w to mieysce, w którem się drzewo wypaliło, i ledwo nie zgorzał.

Wyłożyłem iuż dwie przeszkody, które przeszkadzaią, że ani tak dobrych, ani tyle, iakby się należało, węgli mieć nie można. Te przyczyny mogę nazwać zewnętrzne, z których za naywiększą kładę zbyt wielki wiatr. Aby więc od wiatrow mielerze ocalić, Kurzacze powinni mieć plecionki, powinni ie z tey strony stawiać, z którey wiatr wieie. Oprócz wiatru, kurzeniu węgli przeszkadza deszcz, mroz, upał. Bo koniecznie rzecz potrzebna, aby mielerze były przykryte, iak skorupą iaką zrobioną z ziemi, liści, i kurzu węgli; zaczem tę skorupę psuią wielkie deszcze, mrozy podnoszą, wielkie ciepła powiększaią; więc to wszystko iest przyczyną, iż albo mniey, albo nie tak dobrych będzie węgli, ile i iak dobrych byłoby, gdyby się te przeszkody nie znaydowały. Czas więc pogodny, cożkolwiek wilgotny, do kurzenia węgli naypożądańszy.

Poznawszy iakim sposobem z drzewa węgle kurzą, potrzeba wnieść, że Kurzacz powinien bydź w swey sztuce biegły, pracowity, i pilny, bo wystawiony iest na wszystkie powietrza niewygody, to iest: musi znosić zimno naycięższe, musi w ciemnościach nocy przepędzać. Powinien bydź biegły, bo on rządzi żywiołem niepohamowanym, i wszystko niszczącym. Powinien bydź biegły, pracowity, i pilny, bo w iego ręku złożony iest maiątek Kuźnic Dziedzica.

CZĘŚĆ

CZĘŚĆ DRUGA.

O sprowadzaniu wiatru do pieców, w których żelazo wytapiaią.

Nie podobna utrzymywać ognia bez wiatru, czyli bez ciągu powietrza, i ogień tem iest większy, im wiatr większy; bo wiatr porusza cząstki ognia; pokazało się zaś, iż bez poruszenia cząstek ognia, ogień utrzymać się nie może. Zaczem, aby w piecu ogień utrzymował się, potrzebny iest wiatr. Że zaś bez wiatru nic goreć nie może, to pewna z doświadczenia; albowiem uncyą węgla w tyglu dobrze zatkano i włożono w piec, który nie wygasza, tam węgiel przez dni 14. albo 15. zostawał, iednakże nic go prawie nie ubyło. Gdy zaś tenże sam węgiel w tyglu otwartym włożono w ogień, milion razy mnieyszy od owego, który był w piecu, wkrótce zgorzał. VAN-HELMONT dodaie, że w czasie, przez który węgiel w tyglu zatkanym w piecu zostawiono, czarności nawet nie utracił, lecz gdy w tygiel cożkolwiek powietrza wpuszczono, rozsypał się na popioł biały. Toż samo mowić o wszystkich zwierzętach i roślinach, które na wolnym tylko powietrzu spalić można, w naczyniu zaś zamkniętem, tylko na węgiel czarny odmienią się. Doświadczyłem tey prawdy bardzo często, albowiem piec, w którym rudę topią, kazałem węglami napełnić, gdy się węgle rozpaliły, kazałem go zewsząd zatkać, aby świeże powietrze pomiędzy węgle nie wchodziło, i doświadczyłem, że w przeciągu dni 15. a niekiedy 20. tyle było węgli, iak gdyby niemi dopiero piec napełniono. Gdy zaś cokolwiek świeżego powietrza do pieca węglami napełnionego wchodziło, zupełnie zgorzały i na dnie został się popioł biały. Wiedzieć iednak potrzeba, że gdy ogień iest mały, a ciąg powietrza bardzo wielki, iż powietrze zamiast natężenia, ogień przytłumia. Powietrze także wilgotne, ognia nie podnieca, lecz go gasi. W naturze wszystkie rzeczy maią granice, wszystkie rzeczy czynią skutki, według ustaw, którym są poddane.

Ponieważ bez powietrza ogień nie może się utrzymywać, a że do pieców, w których rudę topią, i do fryszerek, w których surowiec przewarzaią, potrzebuią ognia naygwałtownieyszego; zaczem, aby ogień utrzymywać, oprócz materyałow do tego zdolnych, potrzeba coraz nowego dodawać powietrza, czyli potrzeba dodawać wiatru. Ze zaś w niektórych okolicznościach, potrzeba aby ogień był większy, w innych mnieyszy, aby ogień, czyli co iedno znaczy flogistyk, dotykał się żelaza; aby go nie niszczył, ale z nim się łączył; więc koniecznie należy wiedzieć, iak wiatr tu i owdzie sprowadzać, iak go według okoliczności przydawać, lub umnieyszać. Aby więc wiatr tu i owdzie sprowadzać, aby go przydawać, albo umnieyszać, trzeba użyć machin, które na to są wynalezione. Uważaiąc zaś machiny, któremi wiatr natężaią, albo zmnieyszaią, któremi go tu i owdzie sprowadzaią, przyznać musiemy, że dowcip ludzki daleko zasiąga. Bo ktożby się kiedy spodziewał, że woda może dodawać wiatru, iuż sama przez się, iuż machiny do tego sporządzone poruszaiąc? Aby do piecow i fryszerek dodawać powietrza, można do tego użyć tych wszystkich sposobow, któremi powietrze można i zgromadzić, i tak pędzić, pchać, aby prędko bie-

gło. Ze wszystkich iednak sposobow na to wymyślonych, dwóch tylko używaią, to iest: samey wody, i miechow, któremi woda robi. Wyłożę przeto, iak woda sama sobą wiatru dodaie, i iak go dodaie miechami. Cokolwiek zaś powiem o miechach, to wyczerpnąłem z Pism P. REAUMUR.

ARTYKUŁ I.

O wietrze, który woda sama sobą sprawuie.

„Woda wpływaiąc w rury perpendykularne, tyle i z taką szypkością „pędzi wiatru, ile i z iaką szypkością pędzą miechy, które niżey opiszę. „Wiatr, który sama woda sprawuie, wystarcza do topienia rudy tak żela„zney, iako też i innych metalow. Ten osobliwszy sposob w zbudzaniu „wiatru nazywam: *wodmuch*. Co on znaczy, z następuiących opisow każdy „zrozumie. *Wodmuchów* zażywaią w niektórych Prowincyach Francuzkich, „osobliwie zaś w Delfinacie, i Hrabstwie *de Foix*. Zażywaią ich zaś iuż do „topienia rudy, iuż do fryszowania surowcu, iuż do robienia z niego stali. „W Hrabstwie *de Foix*, oprócz wody, do sprowadzenia wiatru niczego in„nego nie używaią. Nim mówić będę o *wodmuchach de Foix*, wprzód opi„szę znayduiące się w Delfinacie. Ostrzegam, że miary, których wzmian„kę uczynię, opisuiąc inne, a nie Delfinatu *wodmuchy*, do miar Delfinatu „ściągać się powinny.

§. I.

Wodmuchy, *albo sposob, którym w Delfinacie sprowadzaią wiatr samą wodą.*

Dla łatwieyszego *wodmuchów* zrozumienia, niech każdy zobaczy: *Planche V. des Fourneaux.*

„Nie każdy strumień może czynić *wodmuch*, ale tylko ten, który ze „znaczney spada wysokości. Woda ze strumienia albo z źrzódła w górze „będącego, płynie do *wodmuchu* kanałem prawie horizontalnym, to iest: ta„kim, który przez sążeń tylko na pół cala iest pochylony. Część pryncy„palna *wodmuchu*, iest rura do pionu stoiąca, wysoka na 27. stop, maiąca „dyametru stopę 1. calow 4. Te iednak wymiary, lubo są ordynaryine, „można odmienić. Opisuię wspomnione rozmiary, abym owe, o których „potem mówić będę, za koniecznie potrzebne mogł naznaczyć. Rura H H. „*(Planche V. des Fourneaux)* zawsze bywa złożona z dwoch sztuk iodłowych „przewierconych, i połączonych refami albo klamrami, aby się mocno trzy„mały.

„Sposob, którym rury przewiercaią, przedziurawiaią, naywięcey dopo„maga do skutku *wodmuchu*. Rura H H. w górze iest obszernieysza, u dołu „szczupleysza (mówię tu o obszerności wewnętrzney, a nie o zewnętrzney.) „Obszerność wyższa C albo (iak ią potem będę nazywał) gardziel, w któ„ry z kanału prawie horizontalnego woda wpływa, ma Dyametru calow 13. „Od gardła na dół idąc, rura iest coraz węższa, lecz bardzo nieznacznie.

„Od

„Od C. zacząwszy, zwężaią rury część długą na stop 3. w tym punkcie, w „którym się trzecia stopa kończy, rura ma dyametru calow 4. Ten punkt „zowię zagardlenie. Pod samem zagardleniem, zaczyna się druga sztuka, „ta ma wewnątrz dyametru calow 9. Druga rura ma wszędzie dyameter ie„dnakowy, przeto iest podobna do innych rur ordynaryinych. Pierwsza „zaś rura iest podobna do leyka.

„Pod zagardleniem, iest dziesięć dziur czyli oddechow GG. któremi „powietrze wewnątrz wchodzi. Pomienionych 6. dziur, ma iednakową wy„sokość, cztery zaś są niżey pod pierwszemi, niższe od wyższych są ie„dnakowo oddalone. Oddechy iak wyższe tak niższe są okrągłe, wywier„cone z ukosa w bokach rury, to iest: zewnątrz od zagardlenia na 5. tyl„ko calow są oddalone, wewnątrz zaś na calow 8. Oddechy niższe też „samę maią pochyłość iak wyższe, i od nich na 4. tylko cale niżey są da„ne. Wszystkie oddechy dyametru maią po dwa cele.

„Część wyższa rury podobna do leyka, utrzymuie się w kobylicy DD. „czworograniastey, we śrzodku przedziurawioney. Kobylicę utrzymuią cztery „słupy w ziemię wkopane. Kobylica we śrzodku tak iest przedziurawiona, „aby boki rury wyższey, oneyże nie dotykały się. Przeto pomienioną rurę „do kobylicy klamrami przybiiaią. Rury drugiey, niższy koniec J. iest wpu„szczony w kadź MM. wysoką na stop 6. mniey, lub więcey. Kadź MM. „w niektórych *wodmuchach* tak iest szeroka, iak wysoka.

„Rury drugiey koniec J. wpuszczaią w kadź MM. na calow 18; więc „od spodu kadzi koniec J. iest oddalony na stop 4. calow 6. Kadź MM. „ma dwa dna, czyli iest tak zrobiona, iak antałek. Koniec J. przechodzi „przez dno wyższe. Kadź iest obita grubemi żelaznemi obręczami, we„wnątrz kadzi znayduie się stoliczek L. okrągły, maiący dyametru stopę ie„dnę, calow 4. Ten stoliczek bywa albo kamienny, albo z żelaza odlany. „Stoliczek, o którym mowa, tak iest wysoki, że wierzch iego górny, znay„duie się prawie w połowie głębokości kadzi, to iest: ieżeli kadź iest głę„boka na stop 6; stoliczka wierzch górny od dna spodniego kadzi, iest od„dalony na stop 3. Taki stoliczek leży na krzyżownicy drewnianey. Krzy„żownica ma 4. ramiona długie iednakowo. Ramiona wspieraią się na 4. „słupkach na dnie kadzi stoiących. W dnie wyższem kadzi, oprócz dziury, „przez którą w nią rura wchodzi, iest ieszcze inna, w którą wpuszczaią „kanał, którym powietrze, które woda pędzi, w piec płynie; ta druga dziu„ra niekiedy bywa także wyrznięta w boku kadzi.

„Z tego com teraz powiedział, można poznać iakim sposobem *wodmuch* „czyni takie skutki, iakie zwykł czynić miech wielki. Aby to zrozumieć, „zastanowić się potrzeba nad wodą, która w rury wpływa. Rury wyższey „podobney do leyka, znaczna część nad zagardleniem, wodą iest zawsze na„pełniona. Ze zaś pod zagardleniem iest większa obszerność, iako się po„wiedziało, przeto woda z zagardlenia wypływaiąc, tak rozpryska się, roz„biega się w owem mieyscu obszernieyszem, iak się rozbiega wytryskuiąc „z fontanny. Więc woda przebywszy zagardlenie, nie płynie kolumnami, „ani żadney pewney nie czyni figury, lecz składa się z różnych strumykow, „które ustawicznie przemieniaią się; zaczem powietrze w obszerney rurze

„znayduiące się, wchodzi pomiędzy wody strumyki. Przeto gdy pomiędzy „dwa strumyki, pomiędzy któremi znayduie się powietrze, wpłynie trzeci; „powietrze, na które natrafia, tak szypko na dół popycha, i w kadź wpędzi, „iak sam szypko płynie. Strumyczki nie płyną regularnie, ale się ustawi- „cznie przemieniaią, iuż przebywaiąc zagardlenie, iuż w różnych od za- „gardlenia odległościach; zaczem prawie wszystkie cząstki wody, powie- „trze w kadź pędzą. Mogą zaś cząstki wody powietrze w kadź pędzić, bo „w niey nowe powietrze zawsze dla siebie znayduie mieysce, ponieważ „wprzód wpędzone, z niey może wychodzić, i musi wychodzić; bo woda z „rur w kadź wpływaiąca, powietrze w niey będące, i ciężarem, i predko- „ścią przymusza aby wychodziło; że zaś ma mieysce, któremby wyszło, „więc wychodzi, a następuiącemu mieysce czyni.

„Nie dosyć na tem, woda rurę wysoką na 27. stop przebywszy, ude- „rza w stoliczek z wielką dzielnością, od tego odbiwszy się, rozpryskuie się „na wszystkie strony, więc powietrze, które się między strumykami i kro- „plami wody znaydowało, wydobywa się, i nad wodą unosi się. Nakoniec „woda, którey coraz to więcey do kadzi przybywa, powietrze nad sobą „będące ściska, i przymusza aby odchodziło. To więc w kanale do pieca „idącym nie znayduiąc wody, w weń wchodzi, i w piec płynie; to my na- „zywamy dmuchaniem, albo wiatrem. Jeżeli piec podpalony, powietrze z „kadzi prędzey w kanał do pieca prowadzący płynie; bo ogień w piecu bę- „dący rozrzedził powietrze w kanale będące, a że rozrzedzone mniey się „opiera, więc będące w kadzi iako gęstsze w kanał, w którym mniey od- „poru znayduie, prędzey wpływa, i mocniey dmie. (49)

„Jle powietrza z kadzi wychodzi, tyleż oddechami w rurę wchodzi, „aby równa waga utrzymywała się. Swieże więc powietrze przez dziesięć „oddechow wpływa, i przez nie tyle go w kadź wchodzi, ile go przez rurę „do pieca odchodzi. Nowe przybyłe powietrze, trafia na wody strumyki, „które ie pędzą w kadź, a z niey wpędzaią w piec. Gdyby woda z kadzi

„nie

(49) Opisanie P. REAUMUR iest gruntowne, i machina bardzo ciekawa, lecz rozumiałże doskonale Autor na czem iey skutek zasadza się? Gdyby iey skutek pochodził szczególnie od powietrza, które wpada dziurami będącemi pod zagardleniem, które, gdy woda pędzi, nie znayduie innego wyiścia, tylko kanał od pieca prowadzący, więc nie potrzebna rzecz owę wodę dzielić na strumyki, nie potrzebna rzecz, aby na stolik padaiąc, rozpryskiwała się. Machina bez tych kondycyi powinnaby była tenże sam skutek uczynić; bo powietrze, które woda w kadź pędzi, oprócz kanału do pieca prowadzącego nie znayduie wyiścia innego. Raczey należy powiedzieć, że wiele powietrza ogień podżegaiącego wydobywa się z wody w ten czas, gdy woda dzieli się na strumyczki, gdy padaiąc na stoł, na drobne cząstki, czyli kropelki rozsypuie się. W Dyssertacyi czytaney przed Akademią Gottingenską, wydrukowaney w drugim Tomie Dzieł Moralnych i Filozoficznych P. JUSTEGO czytamy, co pomieniony Autor utrzymuie o wodzie i powietrzu, mówi więc, że woda i powietrze są iedney natury, że iedno z nich wydaie drugie. Zdanie P. JUSTEGO tysiącznemi doświadczeniami iest ztwierdznoe; na poparcie onegoż skutek machiny, o którey mowa, można przytoczyć. Aby woda tenże sam skutek uczyniła, który czyni wiatr, dosyć iest wodę poruszyć gwałtownie. Machina zaś, którą opisuiemy, toż samo sprawuie. Bo gdy starano się, aby wodę dzielić na strumyki, żeby na stoł padaiąc, rozpryskiwała się na cząsteczki drobniuchne, to tylko dla tego uczyniono, aby się prędzey w powietrze odmieniała. Zdaie się nawet, że owe dziury, które daią pod zagardleniem, nie są potrzebne.

„nie wypływała, napełniłaby ią, zatem ustałaby powietrza cyrkulacya. Prze-„to w kadzi daią trzecią dziurę P., przez którą woda z kadzi wypływa; tak „zaś trzecią dziurę dać należy, aby nią sama tylko woda wychodziła. Wspo-„mnioną dziurą P. powietrze nie może wychodzić, ponieważ wody nad dziu-„rą P. iest bardzo wiele, więc powietrze iako lekksze pod wodą utrzymuie „się, zatem do dziury P. dostać się, i przez nię wychodzić nie może. Aby „więc w takiey wysokości wodę utrzymywać, i aby wiedzieć czyli ma taką „wysokość, przy kadzi robią mały upust Q. R. S. (ieżeli tylko upustem mo-„żna nazwać naczynie bez dna, wysokie na stop 2.) Spod tego naczynia „iest tak wysoko, iak wysoki brzeg górney dziury, przez którą woda wy-„pływa. Dziura zaś P. przez którą woda z kadzi wypływa, iest niżey pod „naczyniem, czyli raczey upustem. We śrzodku upustu Q. R. S. iest lada; w „niey znayduie się stawidło, które można podnieść, albo opuścić według po-„trzeby. Figura pokazuie, że stawidło ma równą odległość od dziury P. „czyli, że z dziurą P. czyni *paralellę*. Gdy więc stawidło opuszczą, dziu-„ra P. którą woda wypływa, zmnieysza się; przeciwnie stawidło podniosł-„szy, dziura P. powiększa się; temci to stawidłem wodę w kadzi tak wy-„soko, iak potrzeba, utrzymuią. Ta zaś wysokość nie ma bydź większa nad „dwie części wysokości kadzi, to iest: ieżeli kadzi całey wysokość iest „stop *6*. woda w niey na stop 4. wysoko może się utrzymywać. Nako-„niec patrząc iak wysoko woda w upuście, poznałą oneyże w kadzi wy-„sokość; bo dla reguł równey wagi *æquilibrii*, iednakową wysokość w oby-„dwóch naczyniach woda mieć powinna.

„*Wodmuch* podobny do tego, który opisałem, może dostarczyć wiatru „do fryszerki i dymarki, lecz nie zdoła dostarczać go do pieca wielkiego; „zaczem przy piecu wielkim stawiaią dwa, a niekiedy trzy *wodmuchy*, (*Plan: V. „des Fourneaux)* które razem iednym kanałem *ef*, wiatr w piec pędzą. Gdy-„by iednak wody wystarczało, ieden *wodmuch* tak wielki czyniłby skutek, „iaki czynią, gdy ich iest kilka; lecz gdy wody nie zbyt wiele, ta która „trzema *wodmuchami* czyni wielki wiatr, iednym czyniłaby zbyt mały. Je-„żeliby ieden *wodmuch* wewnątrz tak obszerny zrobiono, żeby iego we-„wnętrza obszerność, równała się obszernościom dwóch lub trzech wodmu-„chow razem wziętym, skutek owego wielkiego wodmucha nie byłby taki, „iak dwóch, albo trzech. Woda bowiem po przebyciu zagardlenia wielkie-„go *wodmuchu*, tyleby się nie rozpryskiwała, ile się rozpryskuie w dwóch, „albo trzech. Pewna zaś rzecz, iż woda im bardziey się rozpryskuie, tym „bardziey w kadź pędzi powietrze. Gdyby zaś spadaiąc, przez cały prze-„ciąg spadania, tak grubą czyniła kolumnę, iakie iest zagardlenie, żadnego „wiatru nie wzbudzałaby.

„Gdy przy piecu wielkim iest kilka *wodmuchow*, każdy z nich ma wła-„ściwy kanalik, w który z niego wiatr wchodzi; te kanaliki są wpuszczone „w większy wszystkim pospolity. Długość rur *wodmuchu*, zawisła od woli „każdego; ma wprawdzie swe pewne wymiary, lecz w ten czas tylko, gdy „tę a nie inną mamy wody obfitość. Im dłuższa iest rura, tem więcey w „sobie zamyka powietrza, tem ie dłużey, i mocniey woda porusza. Ta sa-

„ma

„ma woda, im rury dłuższe, tem więcey powietrza wypędza, a ile go z „rury wyszło, tyleż go wchodzi.

„Jeżeli iest wiele wody, *wodmuchy* obszerne lecz krotkie, tenże sam „czynią skutek, który czynić zwykły szczupłe, a wysokie. Można mnie-„mać, iż skutek *wodmuchów* byłby powiększony, powiększaiąc rozpryski-„wanie wody z zagardlenia wypływaiącey. Bardzieyby się zaś woda rozpry-„skiwała, gdyby wyszedłszy z zagardlenia, trafiała na pręciki żelazne przez „rurę przepuszczone, i względem siebie różnie położone. Prawda, że wo-„da traciłaby cożkolwiek z swey prędkości, leczby się to nadgrodziło; bo „woda na wiele kolumnek podzielona, gwałtownieyby powietrze w kadź „pędziła.

„Kanału, którym do pieca wiatr wpływa z *wodmuchu*, koniec w kadź „wpuszczony, iest grubszy; drugi zaś, którym wiatr wypada iest cieńszy; „koniec grubszy ma dyametru stopę iednę, koniec cieńszy kończy się rurką „metalową, tak grubą, iak u miechów innych. Kanał wspomniony bywa „drewniany, raz albo więcey razy zkrzywiony; czyli podług *wodmuchu*, wzglę-„dem pieca położenia, daią go albo mniey, albo więcey pochyły. W tem „samem kanale nie daleko końca, przez który wiatr w piec wchodzi, iest „dziura obszerna około ośmiu calow kwadratowych, tę zamyka klapa na za-„wiaskach osadzona. Przeto gdy chcą wiatr odiąć, albo zmnieyszyć, dziu-„rę otwieraią. Klapa wspomniona iest skorzana, wewnątrz kanału przybi-„ta, iako to widzieć można *Planche V. des Fourneaux* na *e*, albo na *m*. Wiatr „w piec wpadaiąc, klapę przywiera. Gdy iest otwarta, wiatr znayduiąc wyi-„ście, zewnątrz wychodzi, i w piec nie wpada. Rurkę, przez którą wiatr w „piec wpada, robią z blachy białey. Taką rurkę nasi Kuźniacy zowią: *dysza*.

„Gdyby wody w *wodmuch* wpływaiącey należycie nie dodawano, wiatr „nie dąłby iednakowo. Im więcey, albo mniey wpływałoby wody, tem wię-„kszy, albo mnieyszy byłby wiatr; przeto aby tyle, ile potrzeba, zawsze wo-„dy wpływało, na początku żłobu, którym woda w *wodmuch* wpływa, daią „mały upuścik, albo też wprawiaią w niego stawidło, które podnoszą, albo „opuszczaią, aby tyle, ile potrzeba, wody w *wodmuch* wpływało. Powiedzia-„ło się, iż żłob, albo koryto przez sążeń ma pochyłości pół cala, to zaś „nie dla tego czynią, iakoby skutek wody nie był większy, gdyby większy „spadek miała, lecz dla tego, iż woda płynąc bardzo prędko, odmieniłaby „perpendykularność rur, a tem samem skutek *wodmuchu* byłby zmnieyszo-„ny. Oprócz tego, część *wodmuchu* nakształt leyka zrobiona, prędkoby się „psuła, i woda wielką część swey prędkości traciłaby; bo wpadaiąc na boki, „odbiiałaby się. Lepiey iest, aby woda w rurę wpadaiąc, miała spadek mniey-„szy, a zaś wysokość rur aby była wielka. Woda bowiem spadaiąc z wiel-„kiey wysokości, będzie miała wielką prętkość, i machiny psuć nie będzie.

„Kuźniacy powiadaią, że doznali, iż *wodmuchy* dzielniey dmą w zimie, „niż w lecie. Ich uwaga zgadza się z rozumem; pewna bowiem, iż woda „w zimie iest gęstsza, w lecie rzadsza, więc w lecie iest leksza, a zaś w „zimie cięższa, zatem iako cięższa może powietrze dzielniey poruszać. Ta „sama uwaga zgadza się także z uwagą owych Kuźniakow, którzy do rusza-„nia miechów wody używaią.

„Rura,

„Rura, w którą woda wpływa, powinna być dobrze umocowana klam-„rami; inaczey opadłaby do dna kadzi. Oprócz tego, rura przechodząca „przez kobylicę, nie powinna się dotykać iey boków, a to dla tego, aby „po wierzchu była sucha, i aby nie tak prędko pruchniała. Jeżeli w któ-„remkolwiek mieyscu pęknie rura, pakułami, lub czem innem rozpadlinę za-„tykaią. Jeżeli kadź *wodmuchu* można ustawić na gruncie skalistym; na „ów czas nie potrzeba w niey dna dawać, bo grunt skalisty za dno stanie; „przy niektórych piecach grunt pod kadzią gliną ubiiaią; przy innych daią pod-„łogę na całym gruncie, na którym kadź stoi. Kadź u góry całem iednym „mnieyszy ma dyameter, niż u dołu.

„Jeżeli wiatr wchodzi w kanał przez bok kadzi, a nie przez dno, w „które rura wpuszcza, na ów czas w tem mieyscu, przez które wiatr wy-„chodzi, przyprawiaią dwa stawidełka, zatrzymuią one cząstki wody, któ-„reby z sobą wiatr niosł. Z tech stawidełek iedno iest przymocowane do „boku kadzi, drugie do boku kanału. Stawidełko przymocowane do boku „kadzi, zachodzi na stawidełko przymocowane do boku kanału, z sobą ie-„dnak nie stykaią się. Mieysce pomiędzy owemi stawidełkami pozostałe, „iest dziura, którą płynie powietrze w kanał, woda zaś nie może się tam dostać.

§. II.

Wodmuchy Hrabstwa de Foix. (50)

Obacz Figurę 4. *Planche VII. des Fourneaux*, i iey wykład.

„Wodmuchy *de Foix*, różnią się cożkolwiek robotą od Delfinackich. „Nayznacznieysza różnica iest, że w wodmuchach *de Foix* niemasz odde-„chow pod zagardleniem, lecz powietrze w nie wpada z wierzchu. Zrzó-„dło wielkie, w iednym czasie, dwóm rurom doskonale podobnym wody „dodaie, zaczem dosyć iest iedney rury poznać robotę.

„Od skrzyni niższey, do którey woda, i powietrze wpada, rura ma ie-„dnakową obszerność aż do pewney wysokości. Od tey wysokości zaczy-„na być obszernieysza, i aż do końca wyższego, coraz to większą ma otwar-„tość. Przy samem korycie część rury obszerna dzieli się na trzy części, „albo raczey na trzy rurki, ieżeli część śrzednią z obydwóch końcow „otwartą można nazywać rurą. Dwie poboczne rury są podobne do klina, „każda z nich dochodzi do brzegu wyższego koryta. Tak zaś są ułożone, „że między niemi rura stoiąca, może bydź iak klin zrobiona. Rura osta-„tnia iest otwarta u dołu, i u góry.

„Przez tę śrzednią rurę woda płynie w wodmuch. Dwie zaś pobo-„czne wzwyż wspomnione dodaią powietrza, woda w nie nigdy nie wpły-

(50) Ta machina nie iest tak dokładnie opisana, iak poprzedzaiąca, podobno dla tego, że w opisaniu iey, które Panu REAUMUR przysłano, nad to co się tu kładzie, nic więcey nie znaydnie się. Nie można iednak zrozumieć, iako trzy rury kończą się w iednym kanale, dwie rury powinny się kończyć w tey części kanału, w którey nie masz wody, bo gdyby w wodzie kończyły się, woda niedopuszczałaby powietrza, albo przynaymniey bardzo mało onegoż wpuszczałaby.

„wa, bo są wyższe od wody, która żłobem czyli korytem płynie. Za„czem taki wodmuch, prawdziwie na trzy rury dzieli się, z których dwie „są podobne do klina, i stoią prosto, trzecia zaś rura czyni przedział mię„dzy pierwszemi; bo ow przedział iest także zewsząd zamknięty.

„Tych trzech rur dolno otwarcia, kończą się w tem mieyscu, w któ„rem wodmuch nie iest tak ściśniony, iak daley idąc, *z Planche VII. Fig: „4. to lepiey można zrozumieć, bo nad FF. rury poboczne kończą się.*

„Z takiego ułożenia wynika tenże sam skutek, który Delfinackie wo„dmuchy sprawuią. Z koryta woda wpływa w część środnią podobną do „klina, z tey części wypływaiąc, wpływa w rurę obszernieyszą, więc roz„pryskuie się, powietrze przed sobą będące pędzi na spod rury. Po niey „nadchodząca woda, znayduie nowe powietrze, którego poboczne rury do„daią, więc ie znowu w skrzynię wpędza.

„Ostatniego wodmuchu śrzedniey rury niższy koniec iest wpuszczo„ny w skrzynię czworograniastą, przy tym bowiem wodmuchu nie masz ka„dzi, iak przy pierwszym. Skrzynia wspomniona iest bardzo wielka, bo „długości ma około stop 16. szerokości około stop 6. a zaś 3. stopy głę„bokości, a to ieszcze w tem mieyscu, w którem iest niższa. Albowiem „koniec skrzyni, przez który wiatr wychodzi iest wyższy, iako *Planche VII.* „Fig: 1. V. P. pokazuią. Położone wymiary są wewnętrzne. Rury pobo„czne są wprawione w koniec skrzyni, cożkolwiek szerszy od przeciwnego, „lecz za to przeciwny koniec, iest daleko wyższy od pierwszego. Prze„ciwny ten koniec iest około 4. stop wyższy od owego, w którym się „rury kończą. Od dwóch części skrzyni długości, bale zaczynaią kłaść z „ukosa, aby tę wysokość wykonać.

„Kanał, którym powietrze w piec wchodzi, iest wprawiony w koniec „wyższy skrzyni, to iednak mieysce, w którem się zaczyna, ma też samę „wysokość, którą ma wierzch górny *wodmuchu*; z tamtąd idąc ku piecowi, „kanał bardziey bywa pochylony. Koniec, o którym się mówiło, podobno „dla tego wyższy daią, aby skrzynia była obszernieysza, i aby powietrze w „niey odbiiało się.

„Nie wspominam, że woda wpadaiąc w skrzynię, pada na stoliki po„dobne owym, które opisałem, mówiąc o *wodmuchach* Delfinatu. Nie będę „wypisywał miary rur, koryta, i innych części, ostatnich *wodmuchów*, bo „te po części zawisły od woli każdego.

Opisanie wodmuchu znayduie się także w Rodziale czwartym, który iest SWEDENBORGA; tam pomieniony Autor o wodmuchach kładzie wiele rzeczy godnych uwagi.

ARTYKUŁ II.

O Miechach.

Miechy naprzód robiono skorzane małe, i ludzie niemi dęli. Gdy większe porobiono, woda ie opuszczała, a zaś ciężary podnosiły. Ponieważ takie miechy są bardzo pospolite, nad niemi nie zastanawiam się.

Zamiast

Zamiast miechów skorzanych i wiele kosztuiących, i prędko psuiących się, wymyślono drewniane. W Ludwisarni *Haut-Hartz*, używaią miechów drewnianych od roku 1620. Mówią, iż ich wynalazca był Biskup Bambergski. Powiadaią, że do *Berry* i *Nivernois* wprowadził miechy drewniane iakiś Niemiec, a zaś w Delfinacie miechy drewniane iakiś Szwaycar postawił. W *Franche-Comté*, Niemiec iakiś nauczył robić drewniane miechy, nieiakiego GAUCHEROT, biegłego w tym punkcie Rzemieślnika. Miechów drewnianych nie znano za czasow AGRIKOLI. Póki drewniane miechy nie były wynalezione, skorzanych używano, i podobno potrzeba utrzymywać, że ie wynalazł Niemiec, iak i innych wiele rzeczy, ściągaiących się do wyrabiania żelaza, co się często pokaże. Kładę takie opisanie miecha drewnianego, iakie się w Memoryale P. REAUMUR znayduie.

„Zażywaią miechów drewnianych nie tylko do piecow, w których ru„dę topią, ale też używaią ich do tych piecow, w których żelazo surowe „przewarzaią, i czyszczą, to iest: do Fryszerek. Pierwsze, nie rachuiąc „*dyszy*, która zazwyczay ma 3. lub 4. stopy długości, są długie od stop „14. aż do 15. Drugie czyli mnieysze maią długości od 7. aż do 10. „stop. *(Planche VIII. des Fourneaux)* pokazuie mały miech. W wielkich, pro„porcyonalnie powiększaią części. Tu wyłożę rozmiar wielkiego.

„Miechy *(Planche I. des Soufflets)* składaią się z dwóch skrzyń drewnia„nych, z tych spodnia B. po naszemu *spodek*, nie rusza się, na iednem „mieyscu iest utwierdzona; wyższą zaś A. można podnosić i opuszczać „na spodek B. tym prawie sposobem, iakim podnoszą i opuszczaią wierzch „u tabakierki maiącey zawiaski. Jest iednak różnica między otwieraniem ta„bakierki, a otwieraniem miecha; bo w miechach skrzynia bardzo głęboko „na spodek zachodzi. Gdy skrzynia naybardziey podniesiona, ieszcze iey „brzegi zachodzą na brzegi spodka. Skrzyni głowa D. od *dyszy* F. naybar„dziey oddalona, zawsze powinna bydź okrągława. Srzodek *(centrum)* okrą„głości zaczyna się od szpągi K; czyli promień, którem okrągłość głowy „D. znaczą, iest B K. inne boki skrzyni i spodka są proste. Spodek od B. „aż do E. Fig: 1. to iest: do tego mieysca, w którem spodek iest przy„kryty deszczką E. ma długości stop 12. i calów kilka. E. Fig: 1. albo „S. Fig. 4. iest część kanału, którym wiatr płynie w *dyszę* F. Fig: 1. „Część *dyszy* F. iest wpuszczona w kanał E. Fig: 1; albo w kanał S. Fig: 4. „Spodek przy końcu E. wewnątrz nad calów 14. szerszy nie bywa; przy „głowie zaś D. ma szerokości stop 4. calów 6. Spodek przy końcu iest „węższy, lecz za to głębszy, przy głowie iest szerszy, lecz płytszy, to „iest: przy końcu E. iest głęboki na calów 9. a przy głowie D. tylko na „calów 5. Skrzynia wewnątrz ma też samę figurę, którą spodek ma ze„wnątrz, lecz tylko do końca E. Ponieważ skrzynia spodek przykrywa, „od niego większa bydź powinna. Boki skrzyni maią różną szerokość; za„czem skrzynia iest różnie głęboka, albowiem przy głowie B D. iest głębo„ka na stop 3. od B D. idąc do E A. głębokość ma coraz mnieyszą, przy „samem zaś A. głębokości ma tylko stopę iednę.

„Każdy łatwo poymie, iak skrzynia przykrywa spodek, gdy zważy, „że sforzeń P P. Fig: 2. przez koniec spodku na wylot przechodzi, i skrzy-

„nię ze spodkiem łączy. Na owym bowiem sforzniu skrzynia tak chodzi, „iak wierzch tabakierki na zawiasach. Podnosząc iuż skrzynię, coraz to „większe mieysce wewnątrz zostaie się; im zaś między skrzynią i spodkiem „większe mieysce, tem więcey między niemi powietrza mieści się. Lubom „nie powiedział, którędy wewnątrz wchodzi powietrze, lecz z innych mie-„chów każdy łatwo poymie, gdzie dziurę i wietrznik dać należy. Cała „trudność zawisła na tem, iak dokazać, aby powietrze przez *dyszę*, a nie „którędy indziey wychodziło. Tę trudność wynalazca drewnianych miechów „musiał przeyrzeć. Nie mogł sobie obiecywać, że skrzynię i spodek zrobi „tak doskonale, iż pomiędzy ich bokami nic powietrza nie przeydzie. Po-„znawał, że ieżeli w iednem położeniu wszędzie ztykaią się doskonale, w „innem ztykać się nie mogą. Poymował, że drzewo dla suszy cieńczeie, „dla wilgoci grubieie, wnosił zatem, że choćby skrzynia i spodek naydo-„skonaley były zrobione, powietrze pomiędzy ich bokami może przecho-„dzić. Nakoniec wnosił, że gdyby skrzynia doskonale dotykała się spod-„ka, iż między niemi byłoby tarcie, i że owe tarcie siłę miechami robiącą „zmnieyszałoby; Tym wszystkim niedoskonałościom Wynalazca miechów dre-„wnianych łatwo zapobiegł, daiąc boki skrzyni płaskie, gładkie; oprócz tego „między bokami skrzyni i spodka zostawuiąc odległości większe niż na ca-„lów dwa. Aby zaś między bokami od siebie oddalonemi na calów 2, powie-„trze nie przechodziło, tak zapobiegł.

„Na krawędzi spodka leżą lisztwy szerokie drewniane; te do krawę-„dzi, na której leżą, nie są przybite; takie lisztwy znaczą *l l.* Fig: 6. *Plan-„che I. des Souflets.* Wspomnione lisztwy, gdy sprężyny (o których wkrotce „mowa) popchną, wychodzą za krawędź spodka, i nazad wracaią, podług „potrzeby. Nigdy cała lisztwa za krawędź nie ma wychodzić, ani w górę nie „powinna się podnosić. Aby się lisztwy w górę nie podnosiły, aby się raz „w tę, drugi raz w przeciwną stronę nie posuwały, sprawuią haczyki J Y. „(*Fig:* 3.); 1. 2. z (*Fig:* 10.) Haczyka część 1. (*Fig:* 10.) zowię trzonek, „drugą zaś 2. broda. Każdego haczyka trzonek do boku spadka iest przybi-„ty perpendykularnie, czyli iak Z. (*Fig.* 10.) pokazuie. Broda zaś, którą „trzonek utrzymuie, leży poziomo horyzontalnie, iak na tey samey figurze „widzieć można. Brody czynią gary fugi, w których lisztwy raz w iednę, „drugi raz w drugą stronę mogą się posuwać, ale nie mogą się podnosić. „W niektórych miechach brody daią drewniane, (i lepiey takie dawać) w „innych przeciwnie odlewaią ie z żelaza.

„Lisztwy nie przepuszczaią powietrza; bo sprężyny ustawicznie ie przy-„pieraią do boków skrzyni. Sprężyny, o których mowa, są stalowe; tak „zaś są zrobione, że ich końce *x x. Fig:* 8. do siebie zbliżaią się, przeto „końce *x x.* do siebie zbliżaiąc się, lisztwę pchaią. Pomiędzy dwiema haczy-„kami, do boku spodka iest perpendykularnie przybity słupek, podobny do „trzonka haczyka. Do tego słupka przytwierdzaią sprężynę przez sam śrzo-„dek. Końce sprężyny wspieraią się na lisztwie. Gdy końce sprężyny „tyle, ile bydź może, zbliżą się do siebie, lisztwa tyle tylko zachodzi na „krawędź spodka, aby z niey zewnątrz nie spadała, lecz prawie cała za kra-„wędź spodka wychodzi. Każda lisztwa poboczna, składa się z wielu ka-

„wał-

„wałkow, końcami połączonych iako *Fig:* 11. 14. pokazuią. Lisztwa ma „szerokości półtrzęcia cala, grubości półtora cala, albo też cal ieden. W „wielkim miechu, siedm sprężyn lisztwę do skrzyni przypiera. Wystawmy „teraz sobie, iż spodek iest w skrzyni, że z początku były tak dobrze zro„bione, iż boki skrzyni, z bokami spodku stykały się bardzo dobrze; więc „powietrze wewnątrz wchodzić nie mogło, ponieważ sprężyny do bokow „skrzyni lisztwy przypierały. Jeżeliby skrzynia wyschła, na ow czas boki iey „oddaliłyby się od boków spodka, lecz w ten czas nawet powietrze ze„wnętrzne wewnątrz wpadać nie może; bo gdy boki skrzyni oddalaią się od „spodka, sprężyny lisztwy daley wysuwaią. Podniosłszy skrzynię, ieżeli„by w niektórych mieyscach iey boki od spodka bardziey były oddalone „sprężyny, w takich mieyscach lisztwy bardziey wysuwaią, i zupełnie wyi„ścia zatykaią; przeciwnie, gdyby dla wilgoci powietrza, skrzynia napęcnia„ła, tem samem zmnieyszyłaby się, przeto między iey i spodka bokami, „odległości będą zmnieyszone; więc boki skrzyni wepchną lisztwy w spo„dek; zaczem ieżeli boki skrzyni będą doskonale płaskie, równe, powietrze „żadnego wniścia wewnątrz mieć nie będzie.

„Opisane zatykania odległości między skrzynią i spodkiem, łatwo sobie „w myśli wystawić. W głowie skrzyni odległość między nią i spodkiem „naybardziey zatykać potrzeba. Gdyby zaś głowa skrzyni była zrobiona „perpendykularna, do węgielnicy; zatykanie odległości byłoby naypotrzebniey„sze. Rzecz bowiem oczywista, że w tey drugiey okoliczności, im wy„żey skrzynia podniosłaby się nad spodek, tym większe pomiędzy bokami „głowę składaiącemi, robiłyby się przedziały, a to dla tego, że w dwóch „tryangułach maiących bok ieden pospolity, tego dyagonalna iest dłuższa, „którego bok drugi dłuższy. Dla tey przyczyny linia prosta, od sforzenia „przez środek sprężyny do boku wyższey skrzyni prowadzona, będzie za„wsze dłuższa, albo co iedno iest, w głowie miecha, odległość wierzchu „wewnętrznego skrzyni, od wierzchu zewnętrznego środka, tem większa „będzie, im skrzynia bardziey będzie podniesiona. Aby tę odległość zmniey„szyć, która niekiedy tak wielka bydź może, że iey lisztwy nie zamkną, „głowę skrzyni robią pochyło, ku skrzyni niższey. Nawet robią ią okrą„gławą, iako BD. *Fig:* 1. pokazuie. Lecz że trudno wymierzyć i zrobić tako„wą okrągłość, co brakuie lisztwy dopełniaią; bo łatwo do boków przy„staią.

„W miechach mnieyszych, a niekiedy w wielkich, daią tylko większe „lisztwy i sprężyny, o których mówiłem; z tem wszystkim robią dobre „miechy. Bo nie potrzeba, żeby miechy zewsząd tak były opatrzone, iak „więc bywaią szkła szkłem zalutowane; powszechnie iednak mówiąc, mie„chy tem są doskonalsze, im mniey powietrza przepuszczaią. Jest ieszcze „rzecz iedna, na którą, robiąc wielkie miechy, wzgląd mieć potrzeba, aby „ieszcze iedney zabiedz niedoskonałości. Nim zaś powiem, iaka to iest ta „rzecz, wykładam niedoskonałości, którym zabiega. Lisztwy boków tyka„iące się, są tylko tak długie, iak same boki. Mniemaymy, że na boku „głowy iest tylko iedna lisztwa tak długa, iak długi bok, na którym leży. „Boki skrzyni będące naprzeciw lisztew, od nich są dłuższe. Zostanie się za-

„tem mieysce między skrzynią i spodkiem, którego lisztwy nie napełnią, „lubo skrzyni, tyle ile bydź może, będą się tykały. Więc w rogach lisz-„twy głowy, będą dwa przedziały czworograniaste i podługowate. Te „przedziały tym większe będą, im skrzynia od spodka bardziey będzie od-„dalać się.

„Dwa wzmiankowane przedziały, za pomocą sprężyń mogą bydź zam-„knięte. Lecz tych sprężyn końce nie powinny się do siebie zbliżać, ale „powinny się od siebie oddalać, i moc swoię od wzwyż wspomnionych, przeci-„wnym sposobem maią okazywać, iako pokazuie *Fig:* 12. Aby zrozumieć, „iak owe w rogach próżne mieysca są zatykane, potrzeba sobie wystawić, „iż lisztwa przy głowie składa się z trzech części; bo w samey rzeczy ta-„ką robią. Wszystkie trzy części składaią linią prostą. Lisztwy śrzedniey „końce, są pozrzynane czworograniasto, nakształt czopów. Te końce „wchodzą w stępki, wyrobione w końcach dwóch innych kawałkow. Trzy „kawałki razem wzięte czynią lisztwę tak długą, iak szeroki bok skrzyni. „Wyciągnąwszy małe kawałki, lisztwa będzie dłuższa. Gdy zaś rozsuwaią „się małe kawałki, (łatwo zaś rozsunąć ie) stępki pomykaią się po czopach. „Dwie sprężyny takie kawałki pomykaią. Bo pierwsze sprężyny przypiera-„ią lisztwy do boków, ostatnie zaś wysuwaią kawałki, ponieważ ich koń-„ce od siebie się oddalaią. Te drugie sprężyny są wyżey niż pierwsze, „i leżą także horyzontalnie. Ostatnie sprężyny, albo są do lisztew, na „których leżą, przybite samemi końcami, albo też wycinaią na nie w sa-„mych lisztwach dołki. Tych sprężyn iest dwie na lisztwie głowy iako *II*. „*Fig:* 4. pokazuie. Pierwszey sprężyny koniec ieden wspiera się na lisztwie „śrzedniey, drugi na rogowey, toż mówić o drugiey. Zaczem śrzednia „lisztwa iest zawsze na iednem mieyscu, będące zaś na końcach, tyle się „pomykaią, ile im boki skrzyni dozwalaią. Sprężyny iednak pierwsze, zło-„żoną lisztwę przyciskaią do boków skrzyni, i przeyścia powietrzu zabra-„niaią. Nawet dosyćby było u głowy dwie tylko dać sprężyny, których-„by końce i od siebie oddalały się, i były przybite albo wpuszczone w „lisztwy; lecz na ów czas powinny bydź daleko większe, aby części lisztwy „rozsuwały, i onęż do boku skrzyni przymykały. Na *Fig:* 11. 12. 14. są „wystawione kawałki lisztwy i sprężyny, które ie rozsuwaią.

„Znayduią się także miechy, w których przy końcu sprężyna iedna, „lub dwie takie, iak przy głowie znayduie się, te sprężyny lisztwy do koń-„ca A E. przybliżaią, gdy boki skrzyni od niego oddalaią się. Jeżeli zaś „skrzynia opada, lisztwy do pierwszego położenia powracaią. Nakoniec, „niektórzy Rzemieślnicy przy każdym boku daią lisztwy złożone z dwóch „albo z trzech kawałków, to iest takie, iakie się przy głowie znayduią. Ta-„kie miechy są ieszcze doskonalsze.

„Dziury, któremi gdy skrzynia podniesiona, wewnątrz wchodzi powie-„trze, są wycięte w spodku, te dziury widać na *no. Planche I.* Fig: *6*. Te „dziury wietrzniki zamykaią,. w niektórych Prowincyach miech wielki mie-„wa dwie dziury, i dwa wietrzniki. Dziury robią czworograniaste, szero-„kie na calów 5. długie na calów 10. Dziura iedna od drugiey iest odle-„gła na 2. lub 3. cale. Od głowy zaś na 5. lub 6. calów bywaią oddalo-

„ne.

„ne. Na każdey dziurze iest wietrznik czyli deska większa od dziury, aby „ią zupełnie przykrywała. Na iednym boku wietrznika są dwie dziury, „przez te dziury przechodzą dwa pasy skorzane. Pasów koniec ieden iest „przybicy do dna spodka, drugi do krawędzi dziury; na tych pasach wie„trznik tak chodzi, iak na zawiasach. Dziurę do koła obiiaią skorą bara„nią maiącą wełnę, wietrznik także w koło skorą takową obiiaią; zaczem, „gdy wietrznik opadnie, wełna wyższa pada na niższą, przeto dziura do„brze będzie zatkana.

„Gdy skrzynię podnoszą, powietrze z wielką szypkością wewnątrz „wpływa, zaczem mogłoby wietrznik tak podnieść, żeby się w tył wywro„cił, więc na ów czas powietrze wyszłoby nazad tąż samą dziurą, którą „weszło. Aby temu przypadkowi zapobiedz, sznura koniec ieden przywię„zuią do spodka miecha, drugi zaś wiążą do wietrznika. Ponieważ sznur „iest trochę krotszy od szerokości wietrznika, więc wietrznik tyle, ile po„trzeba, może się podnieść, ale w tył wywrocić się nie może. W innych „Prowincyach miechy iednę tylkő maią dziurę, lecz tak wielką iak pierwsze „dwie razem wzięte. Dawać ieden wietrznik rzecz wygodnieysza, bo gdy „iest ieden, dziura będzie bardzo wielka, zaczem robotnik wewnątrz mie„cha wniść może, i może poprawić ieżeli się co zepsuło. Więc na ów „czas miecha nie potrzeba rozbierać, ale dosyć iest odwiązać sznur, który „niedozwala wietrznikowi podnosić się, i w miech wleść będzie można.

„Spodek miecha od końca obiiaią blachą długo na stop 3. *Planche I.* Fig: „4. a to dla tego, żeby iskry przez *dyszę* wewnątrz wpadłszy, miecha nie „zapaliły. (*) Że zaś iskry mogą daley zasiągać, tam gdzie się blacha koń„czy, daią prog, i blachą go obiiaią, lecz tylko od *dyszy*.

„Wykładam teraz iak wszystkie części miecha są połączone. Prawie „wszędzie skrzynię spodek i lisztwy robią z balów iodłowych grubych i su„chych. Bale, z których robią spodek i skrzynię, maią gary, fugi, z oby„dwóch stron. Dwa bale spaiaią, lisztwą maiącą wyskok, albo brodę z oby„dwóch stron. Bale zaś, z których robią boki iuż spodka, iuż skrzyni, są w „siebie wpuszczane. Aby się bale mocniey trzymały, utwierdzaią ie szpą„gami drewnianemi.

„Ostrzegam, że lisztwy, które sprężyny do boków skrzyni przypie„raią, powinny bydź bez sęków. Bo ponieważ lisztwy trą się o skrzynię, „więc się psuią. Ze zaś sęki są zawsze twardsze od reszty drzewa, prze„to lisztwy i boki skrzyni nieiednakowoby się wycierały, zaczem powie„trze mogłoby przechodzić. Lubo wszystkie części tak robią, aby zupełnie „do siebie przypadały, potrzeba się iednak obawiać, aby powietrze szpa„rami nie przechodziło. W niektórych Prowincyach, aby temu wcześnie „zapobiedz, na szparach przykleiaią papier klaistrem z mąki żytney zrobio„nym. W innych przeciwnie, zamiast papieru, na szpary kliiem pasy sko„rzane przykleiaią. Nakoniec miecha nowego, albo naprawionego wszy„stkie

(*) U pieca wielkiego w Starostwie Radoszyckim, blachą białą pół miechów wewnątrz wybiiaią, to zaś czynią iuż dla tego, aby nie prędko wypalały się, iuż dla tego, aby w ten czas nawet gdy się drzewo miecha porozsycha wiatru iednostaynie dodawały.

„stkie części, które się ruszaią, smaruią tłustością, takie smarowanie spra-„wuie, że nie tylko częci łacniey ruszaią się, ale też wyiścia powietrza, „lepiey są pozatykane. (*)

Dodaię do tego Memoryału, że gdy miechy powietrze wypuszczaią, i staią się nieużyteczne, można ie naprawić. Do naprawiania, potrzeba wyiąć sforzeń, zdiąć skrzynię. Części, któremi się skrzynia łączy ze spodkiem, wyczyścić, lisztwy, sprężyny, haczyki ochędożyć, szpary, przez które wiatr przechodzi, pozakleiać. Koniec miecha do ognia obrocony, łatwo bardzo łupie się, więc w szpary kliny wbiiać, i oneż na kliy wpuszczać potrzeba. Przedziały można napełnić ciastem z mąki żytney zrobionem. Głowa miecha wspiera się na *stolcu*, który do *orszlamu* iest przymocowany, koniec zaś miecha leży na murze kamiennym niższym od formy, którą wiatr w piec wpada. Oprócz tego śrzodek miecha wspieraią na pniach drewnianych, ustawionych tam gdzie są potrzebnieysze. Miechy we Francyi są w murze utwierdzone klinami. Orszlam ze stolcem iest mocno utwierdzony, aby miechy z mieysca swego nieusuwały się.

Skrzynia ma dwa kółka żelazne, (*Planche II.* Fig. 14.) w które wchodzą dwa haki żelazne do góry zakrzywione, te korresponduią trzeciemu hakowi przyszrubowanemu do wagi. Waga iest drąg drewniany na dwie nierówne części podzielony, to iest: w proporcyi 2. do 3. co się tak ma rozumieć, ieżeli waga iest długa na łokci 5. iedna część powinna bydź długa na łokci 2. druga na łokci 3. zaczem podpora powinna przypadać między temi częściami. Koniec ieden iest naprzeciw haków miecha, na drugim wieszaią różne ciężary; aby potrzebną zrobić przewagę. Wiele iest innych sposobów, któremi miechy mogą bydź podnaszane, te są odrysowane na różnych *Planches des Fourneaux & des Forges.*

Na skrzyni iest szufladka żelazna, *Planche II.* w którą wchodzi, i tamże iest umocony hak gruby żelazny. Ten na 4. lub 5. calów za skrzynię sterczy. Ten hak na *x.* iest cożkolwiek zakrzywiony. Aby dąć miechami będącemi iuż przy piecach wielkich, iuż w fryszerkach, woda żłóbem płynie na koło; w walcu koła są nogi albo ramiona, te więc sztabę zwaną *szlemię* na dół cisną, i miech dmie.

Niekiedy na kole, na które woda płynie są cewy, które poruszaią koło palczaste, a nogi koła palczastego hak albo szlemię na dół cisną: *Planche II.* część niższa wystawuie takie koła. Noga iest drążek drewniany wprawiony w walec, i w nim umocowany. Tego koniec ma bydź okrągławy, (iako też i haka sterczącego) aby skrzynię tylko na dół przyciskał, a do pieca oneyże nie pchał. Za zazwyczay dwóch miechów używaią, więc walec ma 6. nog iednakowo od siebie oddalonych. Z tych nog trzy robią iednym miechem, drugie trzy drugim. Gdy noga trafiwszy na hak albo szlemię,

(*) W Polszcze we wszystkich fabrykach żelaznych, miechy są drewniane. Robią ie z balów grubych na 3. cale, te bale pospolicie zowią: *Forsztami.* Na miechy biorą bale, które trzy lata schły; takowe bale, gdy przesychać zaczynaią, niekiedy napuszczaią fusem oliwnym, albo tranem, albo inną tłustością; bo gdy nabiorą w siebie wspomnionych tłustości, bardziey nie zsychaią się, robaki im nie szkodzą, i są podobne do petryfikacyi. Przyznaię, że takowe miechy są rzadkie, trudno ie robić, lecz za to są prawie wieczyste.

mię, miech opuści, przewagi koniec ze skrzynią spoiony idzie na doł, drugi zaś ciężarami obciążony idzie w górę. Jak tylko hak wyidzie z pod nogi, przewagi koniec obciążony idzie na doł, więc drugi idąc w górę skrzynię podnosi, i tak daley.

Nogi tak są ułożone, że gdy iedna skrzynia podnosi się, druga opada; zaczem aby miechy ustawicznie dęły, dwa bydź powinny. Gdy skrzynie podnoszą się, wietrzniki także podnoszą się, więc powietrze wewnątrz wchodzi. Gdy w miechach dosyć powietrza, wietrzniki ciężarem własnym opadaią. Skrzynię zaś woda gwałtownie na doł opuszcza, przeto powietrze gwałtownie przyciśnione, szypko w piec wpada, i ogień podżega.

We Fryszerkach miechy są mnieysze niż przy wielkich piecach, więc aby niemi dąć, mnieyszey siły potrzeba; zaczem przy nich nie masz przewagi. Lecz ie nogi walca i podnoszą i opuszczaią, a to tym sposobem: w skrzyni są dwa kołka, za te chwytaią dwa haki w górę zakrzywione. Te haki wiszą na dwóch łańcuchach, łańcuchy są uczepione u dwóch haków wprawionych w końce drąga podzielonego na dwie równe części. Drąg, do którego są łańcuchy uczepione, iest przywiązany innym łańcuchem do belki grubey, ktora się ugina. (*Planche II.* Fig: 14.) Podobne łańcuchy od drugiey skrzyni idą do drugiego końca drąga. Tenci to drąg na belce zawieszony sprawuie, że nogi walca skrzynie podnoszą i opuszczaią. Bo ponieważ od końców drąga łańcuchy idą do miechów, przeto gdy noga hak skrzyni iedney przyciśnie, skrzynia na doł idzie, zaczem koniec drąga do tey skrzyni przywiązany, poydzie także na doł, więc drugi iego koniec poydzie do góry, idąc zaś do góry skrzynię, miecha drugiego podniesie; lecz gdy inna noga skrzynię drugiego miecha na doł przyciśnie, koniec drąga naprzeciw niego będący opadnie, a przeciwny podniesie się, zaczem pierwszego miecha skrzynia drugi raz podniesie się, i tak daley. Słowem mówiąc, iedna skrzynia nie może opaść, aby się druga nie podnosiła. Belka nakoniec przez swą giętość, to wszystko ułatwia.

Przyszedłem iuż do tego, że mogę wyrachować, ile potrzeba powietrza do topienia pewney miary rudy. P. REAUMUR wyrachował, że miech mnieyszy czyli będący w Fryszerce długi na stop 7 i $\frac{1}{2}$. szeroki na calów 42. podnoszący się na 14. calów, za każdym razem daie powietrza calów kubicznych 20151 $\frac{1}{3}$. Taki miech w kwadransie dmucha 206. razy, więc dwa dmuchaią 412. razy. Miech będący przy piecu, i to nienaywiększy, za każdem dmuchnieniem, wydaie powietrza calów kubicznych 98280. może zaś w kwadransie dmuchać 120. razy, więc dwa dmuchną 240. razy.

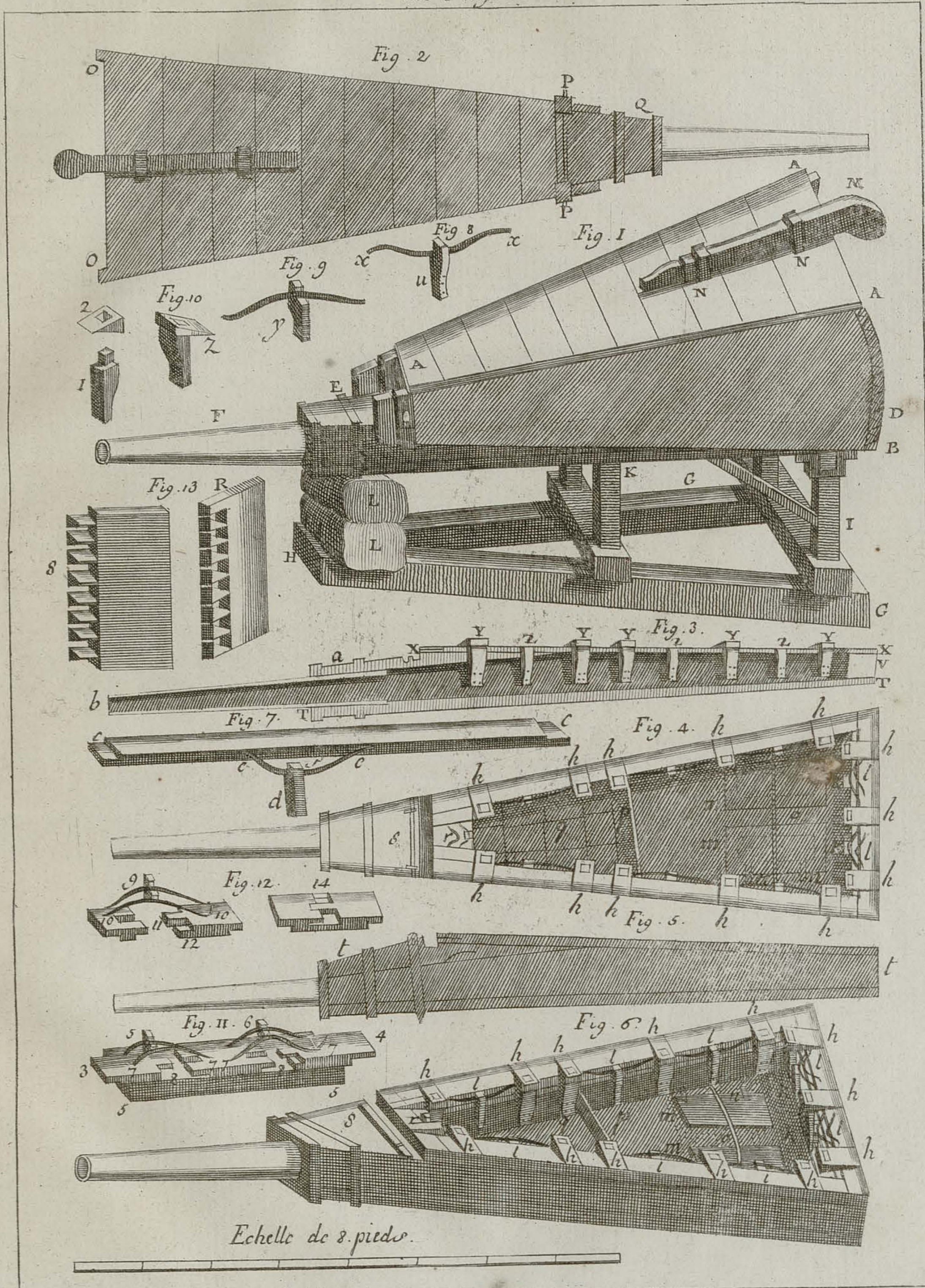
Aby poznać co z tego chcę wnieść, mniemaymy, że miech wielki, nie powietrzem lecz wodą iest napełniony. Ponieważ zamyka w sobie 98280. calów kubicznych, te czynią blisko 57. stop kubicznych. Stopa kubiczna wody waży funtów 60. zaczem stop kubicznych 57. będą ważyły funtów 3420. Lecz wiadomo, że powietrze iest tysiąc razy leksze od wody; zaczem miech nie nadto wielki, za każdem dmuchnieniem wyda tyle powietrza, iż będzie ważyło około półczwarta funta. Ten rachunek zgadza się prawie z owym, który wprzód uczynił l'Abbé Nollet, mówi on: że stopa kubiczna powietrza waży uncyą 1. granów 2. WOLF w swey *Aerometryi*

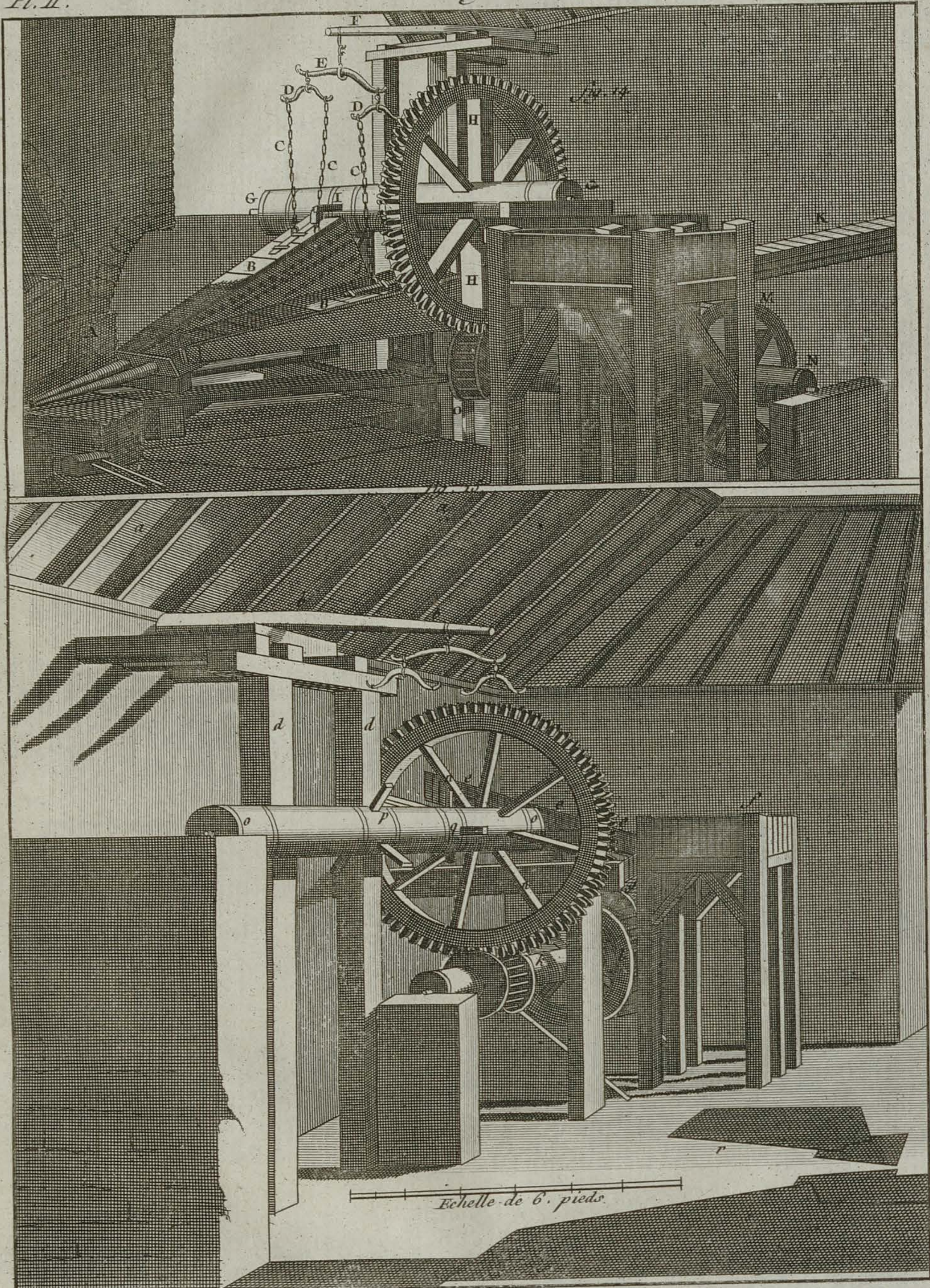
 utrzy-

utrzymuie, iż stopa kubiczna powietrza waży uncyą 1. granów 27. Mniemaymy daley, że dwa miechy w minucie 8. razy dmuchaią, co bywa pospolicie, więc w minucie, 56. funtów powietrza w piec wnidzie, a w godzinie wnidzie onegoż funtów 3360. Przez ten rachunek niemożnażby poznać, ile potrzeba powietrza, aby taką wielość flogistyku przyłożyć do takiey rudy wielości? albo co iedno iest, wiedząc wielość rudy, czyliżby nie można poznać, ile potrzeba powietrza i flogistyku, aby ią roztopić? albo wiedząc wielość flogistyku, byłażby rzecz trudna naznaczyć, ile potrzeba powietrza i rudy, którąby ów flogistyk roztopił? Wszystkie te zadania wyciągaią, aby machina (BOERHAVE piec tak nazywa) w którey się ruda znayduie, miała figurę nayprzyzwoitszą, a to dla tego, aby dzielności powietrza i flogistyku można było użyć iak naypożyteczniey. Lecz wprzód potrzeba wiedzieć, ile flogistyku expensuią w robotach rzeczywistych, aby tyle rudy ztopiono; albo co iedno iest, potrzeba wiedzieć, ile zpotrzebuią węgli. O tem mowa będzie w Rozdziale trzecim.

Nim do wspomnioney materyi przystąpię, ostrzegam, że powietrze, które tak iak woda płynność podobno ma do ognia, tak iest potrzebne do utrzymywania ognia, że możnaby mówić, iż ogień całą swoię dzielność ma od ruszania, którego początkiem iest, ognia z powietrzem zmieszanie. Nie możnażby mówić, że powietrze natęża ogień, nie tylko właściwemi cząstkami, ale nawet różnemi ciałami, które w nim znayduią się? Oprócz tego, powietrze od ciepła bywa powiększone, więc iego elastyczność, którą ma podobno od cząstek wody w nim znayduiących się, iest także proporcyonalnie powiększona. GELLERT mówi, że od ciepła wody wrzącey, powietrze trzecią częścią iest powiększone, i że na ów czas iego elastyczność do elastyczności pierworodney, iest iak 10. do 33. AMONTONS takąż ią znayduie. Niektórzy mniemaią, że powietrze tak może bydź rozrzedzone, iż mieysce większe 4000. razy zastąpi. BOYLE zaś utrzymuie, iż powietrze rozrzedzone zastąpić może mieysce większe 13979. razy. Lecz iakże wyrachować rozszerzenie powietrza w piecu? Ponieważ w piec z dołu gwałtem iest wpędzone, przechodzi przez wielką kupę materyałów i goreiących, i różney wielkości, ponieważ odbiia się od ciał wewnątrz będących, i od ścian pieca? zkąd poznać, iaka iego dzielność w tych mieyscach, gdzie nie masz wspomnionych materyałów? Jak dociec prędkości, z którą płynie ściśnione od tyłu różnych materyałów? Jakże mu wyiścia zabronić? czyliż ztąd nie potrzeba się obawiać smutnych przypadków, których doznano, gdy wszystkie materyały z pieca daleko były wyrzucone? To wyrzucanie potrzeba przypisać gwałtownemu rozszerzaniu się wody, którą powietrze z sobą niesie, a którey materyały w piecu będące, na wierzch wydobyć się zabraniaią. Machina Papina i Pompa, którą ogień porusza, iaśnie nam wystawuią skutki, które woda rozrzedzona przynosi. Zaczem zamiast zamykania powietrza w piecu, nie potrzebaż mu wyiścia zostawiać? Lecz iakąż to wyiście ma mieć wielkość? Dotąd w tey mierze żadney pewney reguły nie mamy, przestaiemy na tem, czego się z budowy pieców ordynaryinych uczemy.

ROZ-


Fig. 2
Fig. 1
Fig. 8
Fig. 9
Fig. 10
Fig. 13
Fig. 3.
Fig. 7.
Fig. 4.
Fig. 12.
Fig. 5.
Fig. 11.
Fig. 6.
Echelle de 8. pieds.



Billé Sculp. en fevrier 1775.

ROZDZIAŁ III.

O PIECACH.

OPISANIE pieców, które zostawił P. VIALIS, iest dokładne, i do mey materyi tak służy, że go koniecznie użyć muszę.

Piec, mówi on, iest naczynie, w którem ogień można utrzymywać, za którego pomocą ognia możemy używać, iuż iak instrumentu, iuż iak początku, gdy nim ciała iakie chcemy na inne przemienić. Z tego opisu wnieść potrzeba, że ten piec iest doskonały, w którym znayduiący się ogień, nie tylko czyni te skutki, które czynić powinien, ale ie czyni w czasie tym, w którym powinien, i czyni iednostaynie; wnieść ieszcze potrzeba, że ten piec doskonały, w którym utrzymywanie ognia mało kosztuie, i sam tak iest zrobiony, że w nim wszystko łatwo robić. Aby więc piec był doskonały, cztery przymioty mieć powinien, to iest: 1. ma bydź trwały; 2. iednakową wielość żelaza powinien wydawać; 3. aby w nim łatwo było ogniem rządzić; 4. nakoniec, aby naymniey kosztu na utrzymywanie w nim ognia łożyć było potrzeba.

Lubo zdaie się, że SWEDENBORG wysilił się opisuiąc iuż liczbę pieców do topienia rudy służących, iuż ich części różne wykładaiąc, z tem wszystkim muszę przydać opisania piecow, które inni podali, to zaś uczynię dla tego: 1. abym pokazał ile Magistratury przyłożyły starania, aby o tey materyi, którey potrzebę uznawały, były dokładnie uwiadomione, 2. aby wiedziano, ile Intendenci Prowincyi do wydoskonalenia tak potrzebney roboty przyłożyli się, 3. aby się wszyscy przekonali, ile nasi Akademicy, zachęcali innych do nabywania wiadomości tyczących się wyrabiania żelaza, a zachęcali zbieraiąc opisy takiey roboty, czyli w kraiu, czyli za granicą uczynione. To wszystko zaś dla tego czynili, aby tę robotę, do naywyższego doskonałości stopnia doprowadzono. Podam różne pieców opisy, aby z porownania iednych z drugiemi każdy poznał, ile P. REAUMUR w tey materyi, którą nad inne przekładał, pracował. Prace tego człowieka pokażą się z iego dzieł, które wspomnę, i których będę bardzo często używał, gdy o wszystkich częściach żelaza tyczących się mówić będę. Z tych nakoniec porównań pokaże się, które części SWEDENBORG opisał, i iakie uwagi nad iego opisaniem iuż Francuzi, iuż inni czynili. Te wszystkie okoliczności, i prace około nich podięte złączywszy, pokaże się, iak trudne ale oraz iak pożyteczne opisanie wyrabiania żelaza.

Ponieważ około rudy wiele pracy potrzeba podeymować, aby z niey żelazo wytopić, przeto można zapytać się o dwie rzeczy, które niby do przedsięwziętey nie należą materyi, lecz gdyby ie ułatwiono, materya, o którey

rey mówię, znacznie byłaby obiaśniona. Zapytać się naprzód można, iak znaleziono żelazo? powtóre po iakich stopniach wytapianie onegoż, do tey, którą teraz widziemy, doprowadzono doskonałości.

Co się tycze pierwszey trudności, za odpowiedź położę niektóre moie widzimi się. Na drugą mogę odpowiedzieć, że te stopnie były trefunkowe, iako się pokazuie z różności, którą w stawianiu pieców upatruiemy. Albowiem piece lubo maią ieden koniec, lubo maią niektóre części też same, z tem wszystkim przesądy, przyzwyczaienie się, oszczędzanie nakładów potrzebnych na odmiany pożyteczne, i niektóre, iak okażę, niedokładne Praw wyrazy, przeszkadzały do prędszego wydoskonalenia tey umieiętności.

Piec dwóm zamysłom od siebie odmiennym może uczynić zadosyć, to iest: może wydać żelazo nieforemne, może ie także wydawać w pewnych figurach, zaczem przedsięwziąłem osobno mówić o odbieraniu z pieca żelaza nieforemnego i foremnego, to iest: o naczyniach z żelaza oblanych. (*) Zebym zaś w tym Rozdziale iakiś zachował porządek, podzielę go na 4. części.

W pierwszey wyłożę różne części pieca, i wspomnę niektóre piece tak nasze, iako zagraniczne, a to dla tego, abym wystawił dokładnie robotę pieców teraźnieyszych, i porownał ie z owemi, które SWEDENBORG opisuie.

W drugiey części powiem, iak poznano żelazo, i iak robotę około niego polepszono? to zaś co powiem będzie moim widzimi się.

W trzeciey części, opiszę sposoby, których zażyto, aby piec miał cztery owe istotne przymioty, o których wyżey namieniło się.

W czwartey nakoniec części, będę mówił o laniu żelaza w formy, czyli raczey, o laniu naczeń żelaznech.

CZĘŚĆ PIERWSZA.

Stawianie pieców i topienie w nich rudy używane w Berry, *i w* Nivernois.

Memoryał wyięty z Pism P. REAUMUR.

ABy żelazo od rudy odebrać, potrzeba zgromadzić cząstki żelazne po rudzie rozrzucone, potrzeba ie odłączyć od ziemi, i innych ciał, z któremi są zmięszane, nakoniec potrzeba ie z sobą połączyć; to wszystko przez topienie dzieie się i po prostu i wygodnie. Bo ruda ztopiona iest złożona z cząstek różnie ciężkich; albo raczey, ruda ztopniona daie dwa płyne,

(*) U pieca wielkiego sztuki z żelaza leią dwoiako, to iest: w piasek i w glinę. W piasek leią blachy, których potrzebuią do Fabryki, leią także blachy do kominków, oprócz blach leią w piasek kowadła, buxy, capy, i inne (Kuźniackie nazwisko) *Sortimentowe żelazo.* W glinę leią kotły duże i małe, rury, armatki, moździerze, i inne sztuki wyginane, albo wykrzywiane. Gliny muszą dobierać, muszą ią gnoić, mięszać z łaynem końskim, a ieszcze od ogierów, oprócz tego muszą dodawać kurzu węgla, to iest: prochu węgli. Zelazo odlane w piasek, albo w glinę, przedaie się na cetnar. Zelaza odlanego w piasek, cetnar przedaie się po Złł: 25. odlanego zaś w glinę, przedaie się po Złł: 29. Według Prawa naszego cetnar ma mieć kamieni pięć, kamień funtow 32. Zaczem nasz cetnar trzyma funtow 160.

ne, różnego pod iednym rozmiarem ciężaru. Pierwsze płynne, składa się z ziemi roztopioney; to płynne iako leksze, na wierzchu drugiego, iako cięższego, unosi się. Drugie płynne składa się z cząstek metalowych, i z niektórych cząstek ziemi, które między niemi pozostały. Ostatnie płynne zbiera się niżey pod płynnym pierwszym. Płynność, ktorey części różnie ciężkie nabywaią, sprawuie, iż na to mieysce opadaią, do którego ie ciężar pędzi. Więc aby żelazo odebrać, więcey nic nie potrzeba, iak dwa płynne, o których mówiłem, z osobna z pieca wybrać. Lecz nim powiem, iak ie wybieraią, opiszę budowę pieca. Lubo zaś w budowie różnych pieców wiele znayduie się odmian, przecież w istocie wszystkie zgadzaią się. Żeby więc imaginacyą do czegoś przywiązać, opiszę ieden piec w szczególności, to iest: wyłożę miarę iego części, i opiszę proporcyą onychże; to czyniąc, ostrzegę, czem miary i proporcya szczególnego tego pieca różnią się od miar i proporcyi innych pieców. Potym odmiany innych pieców wyłożę, nie spuszczaiąc iednak z oka pieca przedsięwziętego. Opisuiąc piec szczególny, zastanowię się tylko nad miarami naypotrzebnieyszemi. Ci zaś, którzyby o tem chcieli mieć wiadomość obszernieyszą, mogą ią mieć z *Planches des Fourneaux*, i ich wyłożenia.

Mieysce samo, na którem piec maią stawiać pokazuie, czego do niego potrzeba. Bo nie dosyć iest, aby ruda była blisko pieca, lecz potrzeba, aby także było drzewo. Piec bowiem bardzo wiele onegoż trawi, iako niżey obszernie pokażę; to zaś nim pokażę, ostrzegam, że według opisu przysłanego P. PONTCHARTRAIN, w każdym piecu *Hainault* na rok wypalaią drzewa 5000. sążni, albo 10000. fór.

Rudy nie można topić tylko przy węglach z drzewa wypalonych. (51) (c) W niektórych częściach naszego Królestwa zamknięto piece, dla tego szczególnie, iż drzewa brakło.

 Oprócz

(51) W Piecach, iakie teraz stawiaią, nie można rudy topić przy węglach ziemnych; bo w węglach ziemnych znayduie się wiele siarki, albo kwasu siarczystego, w rudzie także znayduie się siarka, lubo w mnieyszey obfitości niż w węglach. Gdy rudę ztopioną, albo żelazo surowe młotem kuią, to dla tego czynią, aby części niemetalowe od żelaza odłączyły się. Gdyby zaś rudę topiono przy węglach ziemnych, na ów czas siarki w rudzie będącey ogień nie tylko nie trawiłby, ale owszem siarka z węgli wchodziłaby w żelazo, i takie żelazo byłoby gorsze. Dodać ieszcze można, że części kamieniste, które się zostaią z węgla zpalonego, żelazo czynią nie dobre; ponieważ część kamienista wpada w żelazo ztopione; ieżeli zaś część kamienista iest taka, że nie może ztopnieć, więc żelazo ztopione tężeie, w piecu pokazuią się kawały stężałe, zwane *wilki*, których kawałow gdyby wcześnie nie wydobywano, massa ztopiona stężałaby, czyli mówiąc ięzykiem Kuźniaków: *w piecu zamarzłoby.* Przeciwnie, z węgli drewnianych zostaie się wprawdzie trochę popiołu, lecz taki popioł nie tylko nie przeszkadza topnieniu, ale owszem rudzie dodaie *flusu*. Chociaż zaś węgle ziemne własną siarką zarażaią żelazo, chociaż część z nich pozostała sprawuie, iż ruda ztopiona tężeie, z tem wszystkim można ich użyć do topienia rudy, lecz piec tak postawiwszy, aby się węgle ziemne rudy nie tykały, i aby część z nich zostaiąca się w materyą ztopnioną nie wpadała, takie piece stawiaią w Anglii. P. JUSTI takowe piece wprowadził do Niemiec, i mniema, że w nich przy węglach ziemnych można wyrabiać dobre żelazo. Inni pieców dawniey postanowionych nie przemienili, lecz węgle ziemne tak wyczyścili, że przy nich w piecach zwyczaynych dobre wytapiaią żelazo. Na końcu tego dzieła opiszę, iak węgle ziemne potrzeba czyścić.

(c) We Francyi probowano, czyli przy węglach, o których mowa, można rudę topić, i doświadczono, że nie można, bo na

Oprócz drzewa, woda także do wytapiania rudy iest potrzebna; iey bowiem zażywaią do robienia miechami, bo niemi robi i zawsze i darmo; więc aby wodę mieć, piec stawiaią w dolinach, to iest: żeby woda na koło płynąć mogła.

Powszechnie mówiąc, każdy piec (*Planche I. des Fourres* Fig: 1. 2.) iest machina wielka murowana, figury prawie kwadratowey, to iest: ma 4. boki, prawie równie szerokie. Bok każdy iest szeroki około stop 20. wysoki na 50. stop; niekiedy iednak wyższy bywa. (*)

Wspomnione 4. boki *Planche I. Fig:* 5. nie są do siebie zupełnie podobne, każdego z nich na inny koniec używaią. We Francyi każdy z nich ma właściwe nazwisko. „*Nasi piecowi Maystrowie takich nazwisk nie znaią*, „*muszę więc każdemu bokowi dać iakieś nazwisko, abym krótko, lecz iaśnie ka-* „*żdy wyraził, i abym zbyt długiego opisywania uniknął.* Przeto bok SM. „*Fig:* 5. *Planche I.* to iest ten, przez który żelazo z pieca spuszczaią, i zu- „żel wyimuią, nazywam: *spustowy.* Drugi, w którym są miechy, zowię: *mie-* „*chowy.* Taki bok iest ACB. *Fig:* 2. Bok będący naprzeciw miechowe- „go, będzie się zwał *przeciw wietrzny.* Taki iest P *x x*. *Fig:* 5. Czwarty „nakoniec bok czyli ten, przez który rudę i węgle w piec sypią, nazwę „*gichciarski.* Te nazwiska maią fundament, iako się z ich opisu pokaże.

Mur AA, CC. *Fig:* 1. 2. iest na to, aby wewnątrz pieca będące próżne mieysce otaczał. Próżne mieysce wewnątrz pieca wyrażaią EIKLKI. *Fig:* 1. To mieysce nazywam *tygiel*, bo w nim topi się ruda. *Tygiel* EIKLKI. w proporcyi murów otaczaiących iest mały. Lecz, że mury naygwałtownieyszy ogień muszą wytrzymywać, przeto powinny bydź grube. Tygiel niższy iest od murów zewnętrznych. Niekiedy od L. do E. *Fig:* 1. bywa tylko wysoki na stop 21. Komin FGEFG. bywa wysoki na stop 3. ten odciągnąwszy od LE. czyli 3. odciągnąwszy od 21. prawdziwa pieca wysokość od L. do FF. będzie stop 18. albo niekiedy 19. Sciany AADD. które *gichtę* FF. (albo iak niektórzy zowią *gaier*) otaczaią, są wysokie na stop 3. albo 4. Nakoniec część LCC. bywa wysoka na stop 3. zaczem piec zewnątrz będzie wysoki na stop 24. albo 25. (**)

Gdy rudę albo węgle w piec sypać potrzeba, *Gichciarz* wchodzi na gichtę, iako *x*. *Fig:* 2. pokazuie. Bo do pieca węgle i rudę z wierzchu sypią.

Na

ów czas złe bardzo odbierano żelazo; to zaś podobno ztąd poszło, że węgli nie przygotowano tak, iak się należało.

(*) Stopa francuzka zamyka w sobie calów 12. Nasz prawdziwy łokieć bierze calów francuzkich 22. przeto stop 25. redukuiąc na nasze łokcie, uczyni łokci 13. ćwierci dwie, calów trochę więcey iak 3. Nasz albowiem łokieć dzieli się na części 24. które calami nazywaią, lecz nasze cale są mnieysze od calów francuzkich, ponieważ francuzkich calów 22. czyni naszych 24; dla teyci to przyczyny powiedziałem, iż zostaiące 3. cale francuzkie, naszych czynią trochę więcey niż 3.

(**) Pieców wielkich w Państwach Polskich znayduiących się, położona będzie na końcu tego dzieła *Tabella*, na którey opisze się, ile który *surowizny* żelaza wydaie. Rachuiąc od odsadzki fundamentowey, aż do mieysca, którem rudę zasypuią, pieca wysokość miewa łokci trzynaście. W *Antoniowie* J. W. MAŁACHOWSKI Podk: Koro: kazał wystawić piec wysoki łokci 16. oprócz tego nad mieysce gdzie rudę zasypuią, wywyższony iest komin na łokci trzy, to zaś dla tego stało się, aby iskry wylatuiące dachu nie zapaliły. U pieca na *Antoniowie* i w *Machorach*, dachu okrywaiącego piec, część nayblizsza gardziela ogniowego, dachówką iest nakryta, aby dach nie tak prędko zapalił się.

Na Fig: 1. 2. GG. znaczą mur wyższy od *Giehty* FF; ten mur wyskakuiący zowię: komin; iest on podobny do tych kominów, które na dachach widziemy.

Komin GG. wyższy iest od gicoty FF. na stop 2. calów 8. W kominie GG. iest dziura E. czworograniasta Fig: 3. tę zowię: *gardziel.* Komina GG. iedne boki są szerokie około 18. calów, innych zaś dwóch szerokość iest większa niż stop 2. Sciany komina maią grubości stop 2. calów 9. albo 10. W boku iednym komina iest zewnątrz ustępek czyli framuga głęboka na calów 9. a zaś tak szeroka, aby w niey Gichciarz wygodnie mógł stanąć. Ten więc przyniosłszy rudę, albo węgle do gardziela (*Planche I. Fig: 2.*) wchodzi w framugę, aby wygodniey materyały w piec mogł sypać.

Lubo komin u wierzchu iest czworograniasty, lubo iego gardziel iest także czworograniasty, iednakże tygiel czyli wewnątrz mieysce próżne ma ośm boków; gardziel czworograniasty robią z czterech blach odlanych, wspartych na murach komina. Gardziel E. oddalony iest od JJ. na stop 13. Tygiel od gardziela ku spodkowi nieznacznie rozszerzaią (*Fig: 1. 2.*) Otaczaią go ośmią bokami, co można widzieć na Fig: 3. 4. *Planche I. des Fourres*, na których wystawiony iest piec horyzontalnie przecięty. Fig: 3. wystawuie przecięcie gardziela, a zaś Fig: 4. pokazuie tygiel przecięty w odległości od gardziela na stop 13. Z figur wspomnionych pokazuie się, że tygiel u góry iest szczupleyszy, niżey zaś obszernieyszy; część tygla od gardziela, aż do 13. stop zasiągaiąca, to iest: do JJ. w niektórych Prowincyach iest wymurowana z cegieł, w innych z kamieni ogień wytrzymuiących, albo iak nasi mówią, z kamieni dobranych.

Od 13. stop, czyli od JJ. aż do spodka pieca L. Fig: 1. 2. tygiel zwężaią nieznacznie, przeto tygiel, czyli piec wewnątrz, iest podobny do dwóch leyków, z których wyższy iest przewrocony na niższy. Leiek spodni JL, od J. do L. ma wysokości około stop 8. kończy się u spodu czterema bokami, iako K. Fig: 5. pokazuie. Na tey figurze wystawiony iest piec przecięty horyzontalnie przez dziurę O. którą dmą miechy. *Część IL. nasi Maystrowie zowią zaprawa, i ia tak ią będę napotym nazywał. Dziurę miechów będę zwał forma, bo ią tak nazywaią.*

Niższy leiek przez cały przeciąg nie ma iednakowey budowy. Część bowiem KJ. Fig: 1. 2. ma około 3. stop wysokości. Tę część nazywam ognisko: *focus.* Część zaś KLK. zowię zaprawa. W części KLK. materyały ztopione zgromadzaią się; sami Maystrowie piecowi daią zaprawę, rozmiarów zaś podług których ią daią, innym nie zwierzaią się; dawanie zaprawy, maią za naywiększą umieiętność. Z tem wszystkim ich umieiętność nie zasadza się na murowaniu, ponieważ ściany zaprawy KLK. robią z kamieni, które ustawiaią bez piasku, bez ziemi, bez wapna; bo ani wapno, ani piasek niewytrzymałyby strasznego ognia, który tamże znayduie się, ale raczey taka umieiętność zawisła od pochyłości boków JK. od obszerności zaprawy KLK. Spod zaprawy L. daią z iednego kamienia, niekiedy iednak bywa złożony z dwóch lub trzech kamieni. Doskonalsza iednak zaprawa, gdy spod z iednego kamienia.

Boki

Boki zaprawy z naymnieyszey liczby kamieni dawać należy; niekiedy daią ie z trzech lub czterech, niekiedy z więcey kamieni. Dla tego zaś z małey liczby kamieni boki zaprawy dawać potrzeba, bo im ich mniey, tem trwalsza zaprawa, w spaiania bowiem ogień wchodzi, i kamienie prędko trawi.

Kamieni na zaprawę takich potrzeba dobierać, któreby ogień naydłużey wytrzymywały. Kamienie topnieiące, iako naprzykład krzemień, i kamienie wapienne, na zaprawę nie zdadzą się. Gdzie iest ruda, nie zawsze znayduią się kamienie zdatne na zaprawę, przeto z odległych Prowincyi trzeba ie sprowadzać, i drogo płacić. W *Berry* i *Nivernois*, na zaprawę dwóch gatunków kamieni zażywaią: ieden z nich iest iak cegła czerwony, drugi brudno biały. Ostatni ma wiele żyłek żółtawych; w obydwóch znayduią się wprawdzie grube ziarka piasku, lecz takich ziarek iest bardzo mało. Inne zaś ziarka tak są drobne, że ich nawet przez szkło powiększaiące rozeznać nie można, lecz przez bardzo dobry Mikroskop, można w nich spostrzedz pasma ziarek porozłączanych, okrągłych lub podługowatych, i bardzo przezroczystych. Te ziarka są piasek bardzo drobny i bardzo biały. Ostatnie ziarka małą także część kamienia zastępuią, a podobno napełniaią tylko próżne mieysca, pozostałe pomiędzy prawdziwemi kamienia częściami.

Mieysce formy czyli dziury, którą wiatr z miechów w piec wpada, do doskonałości pieca nayistotniey należy. Gdy bowiem forma iest bardzo nisko, wiatr na węgle dzielności całey nie wywiera; gdy iest bardzo wysoko, naywiększy pożar ognia, iest nadto oddalony od tego mieysca, w którem ruda znayduie się; z tem wszystkim nie wyznaczono iak wysoko od spodu zaprawy, formę dawać potrzeba. W niektórych piecach w *Berry*, forma oddalona iest od spodu zaprawy na calów 18; w innych na calów 17. w innych nakoniec na calów 25.

Wiedzieć potrzeba, że zaprawa nigdy tak długo nie trwa iak piec; (bo w niektórych piecach, co trzy lub cztery miesiące muszą zaprawę odmieniać, w innych co sześć miesięcy, w innych nakoniec rzedziey) zaczem gdy piec na nowo zaprawiaią, formę daią albo wyżey, albo niżey podług potrzeby.

Sciany wewnętrzne pieca, pomiędzy któremi iest tygiel, robią z materyałów cale odmiennych. Część naywyższą czyli zaprawę, którą wyprowadzaią od L. do K. Fig: 2. buduią z wielkich kamieni; z których ieden stoi na drugim. Rozłożystość, albo przeciąg od K do J. robią z piasku dobrze ubitego; nakoniec przeciąg od J. do E. Fig: 1. muruią z cegły, albo z kamieni piasczystych ciosowych, czyli z takich, iakich do młynów używaią.

Trzeba wiedzieć, że cegły albo kamieni, nie osadzaią na wapno z piaskiem zmięszane, lecz ie osadzaią na czystą ziemię; ziemia bowiem lepiey wytrzymuie ogień, niż wapno z piaskiem zmieszane; na wapno zaś z piaskiem zmięszane te tylko ściany muruią, które na 3. stopy od mieysca wewnątrz próżnego są oddalone.

Część K J. robią z piasku nie dla tego, iż z takich kamieni, z iakich stawiaią zaprawę zrobić iey nie można, lecz że z takich kamieni zrobiona, dalekoby więcey kosztowała, a nie byłaby doskonalszą od pierwszey. Nay-

większe-

większego potrzeba przyłożyć starania, aby mury od gwałtownego ognia ocalić; część zaś od spodu zaczynaiącą się, aż do kilku stop nad formą miechów naybardziey potrzeba ocalać, bo w tem mieyscu pożar naywiększy. Lecz piasek, z którego część JK. robią, tak dobrze ogień wytrzymuie, iak kamień, z którego daią zaprawę, i nie potrzeba do niego wapna, zaczem z niego tę część robią. Piasek, o którym mowa, gdy iest dobrze przerobiony, dobrze ubity, w tym stanie zostaie, w którym go włożono, i zatrzymuie się na murze wyższym zaprawy KK. 1. 2. Fig: 2. Wielka pochyłość od K. do J. sprawuie, że ów piasek utrzymuie się. Widziałem wiele pieców, w których zaprawa zeszczętem była zruynowana, część zaś JK. żadney odmianie nie podlegała; zpostrzegłem nawet, że wielki ogień ziarka piasku pokleił. Piasku warszta bywa gruba około dwóch stop.

Jeżeli znayduie się iaki przedział między bokami zaprawy i murem, który ią otacza, napełniaią go tymże samym piaskiem. Owszem w niektórych piecach, maią zwyczay sypać piasku między mur i zaprawę grubo na kilka calów. Lubo zaś taki piasek ogień wytrzymuie, dziwić się iednak nie potrzeba, iż z niego zaprawy nie daią, boby nie utrzymał materyi roztopioney; ponieważ piasek ubity iak tylko bydź może naydoskonaley, ma wiele porów, w które materya roztopiona łatwoby wchodziła, z sobąby piasek odnosiła, i w krotkim czasie wszystkoby się popsuło. Materya roztopiona nigdy nie odchodzi do KJ. tam oprócz płomienia i węgli więcey nic nie masz.

Spytaćby się można, zaco tygiel robią nakształt dwóch leyków? Na to Maystrowie piecowi dokładnie nie odpowiedaią; mniemam, że dawniey tygiel różne miewał figury, i że nakoniec zpostrzeżono, że figura teraźnieysza iest naywygodnieysza. Doświadczono, że gdy część JGGJ. Fig: 1. 2. iest szczupleysza od rozłożystości JK. iż ciepła mniey ginie; że boki wewnętrzne odbiiaią płomień na rudę, gdyby zaś część JGGJ. wszędzie było iednakowo szeroka, płomień prostoby w gorę wychodził. Zdaie się iednak, iż doskonalsza byłaby piéca budowa, gdyby ściany wewnętrzne dawano w cyrkuł, bo ogień rozpalałby wszystkie ściany iednakowo, i nie trawiłby iednych prędzey, drugich poźniey.

Ze drugą część L, K, J. na opak względem pierwszey stawiaią, tego przyczyna bydź może, iż potrzeba aby rozłożystość cóżkolwiek była obszernieysza, żeby w niey utrzymywały się węgle i ruda, i ztamtąd w naywiększy pożar powoli opadały; bo prawdziwie naywiększy pożar znayduie się tak wysoko, iak wysoko iest forma. Nakoniec potrzeba, aby zaprawa, w którey materya roztopiona zatrzymuie się, u spodu była szczupleysza, u góry obszernieysza, bo z zaprawy nie wypuszczaią razem wszystkiey materyi, lecz iey cóżkolwiek zostawuią na to, aby nowa ruda spływaiąc w dobrze roztopioną, tem lepiey topniała; lecz im spod zaprawy szczupleyszy, tem mniey ztopioney materyi można zostawić, a z tem wszystkim dość wysoko będzie się utrzymywała.

Trudniey ieszcze wyłożyć, dla czego spodni leiek ma tylko cztery boki, a zaś wyższy ma onychże ośm. Doskonalsza byłaby zaprawa, gdyby wiele miała boków, bo na ów czas węgły, które boki czynią, byłyby

mnieysze; przeto materya roztopiona, na wszystkie boki zarównoby moc swoię wywierała, wiatr po wszystkich kątach łatwieyby się rozchodził, i ciepło wszędzie byłoby iednostayne. Materya roztopiona krzepnieiąc, zaprawę psuie, nie tak zaś psułaby ią, gdyby leiek spodni był okrągleyszy. Zdaie mi się, że spodni leiek potrzebaby stawiać nakształt konusa uciętego, a spod sam dawać elliptyczny, albo podobny do rakiety, to iest: w iednym końcu szerszy, a w drugim pierwszemu przeciwnym węższy, koniec węższy powinien bydź przy formie O. (Fig: 5. *Planche I.)* którą wiatr wchodzi, obszernieyszy zaś na przeciw formy O. Dla tego zaś koniec szczupleyszy przy formie O. bydź powinien, bo około niey naymniey ciepła; więc tam zaprawa powinna bydź węższa. Lecz, że ci, którzy leiek spodni stawiaią, to iest: którzy daią zaprawę, są niedoskonali Mularze i Kamieniarze, przeto leiek robią czworograniasty, bo taki nayłatwiey zrobić. Znayduią się iednak niektóre piece, w których leiek niższy ma 8. boków, taki iest w Delfinacie około *S. Gervais*, lecz takie piece są rzadkie.

P. BEZONS twierdzi, iż w *Franche-Comté* widział leiek, który horyzontalnie przecięty, okazał figurę elliptyczną, odmienną iednak od tey, którą zalecam; lecz i takie piece są rzadkie. Te zaś leyki, których rysunki przysłał mi P. GUERCHOIS, maią cztery boki, lubo w *Franche-Comté* takie znayduią się.

Część pieca L. pod samą zaprawą znayduiąca się, *(Fig: 1. 2. Planche I. des Fourres)* nie stoi na samey ziemi, lecz utrzymuie się na sklepieniu Q. albo też na bardzo wielkim kamieniu, a to dla tego, aby wilgoć w zaprawę nie wchodziła. Figury wspomniene wystawnią przecięcia perpendykularne sklepienia, z nich resztę można zrozumieć.

W wielu piecach, od sklepienia przez mur zewnętrzny aż na wierzch, wyprowadzaią kanał nakształt komina w domie murowanym. Wspomniony kanał u góry iest otwarty, aby przezeń woda z pod zaprawy ewaporowała. Musi zaś ewaporować dla zbyt wielkiego ciepła, które przez mury pod sklepienie wchodzi. W niektórych piecach, sklepienie daią tylko pod samą zaprawą, i pod nim robią iamę, od iamy prowadzą rurę żelazną KH. *(Planche IV. Fig: I.)* z obydwóch końców otwartą; koniec K. iest w iamie, koniec zaś H. przez bok spustowy zewnątrz wychodzi; tą rurą z pod zaprawy woda ewaporuie; rura, o którey mowa, iest długa na stop 3. albo 4.

Chociaż naymocnieysze stawiaią mury, obawiaią się iednak, aby się nie rozstępowały, przeto po wierzchu opasuią mury trzema albo czterema ankrami drewnianemi. Wspomnione ankry są DD. *(Planche III. Fig: 1.)* RR. *(Planche I.)* Ankry robią ze czterech belek, w kostkę obrobionych, grubych na stopę, ankry utrzymuią się na kamieniach z muru sterczących. Naywyższą ankrę tam osadzaią, gdzie się gichta zaczyna.

Z tem wszystkim mury naygrubsze, ankrami naydoskonaley umocnione podaią się, gdy w nich pierwszy raz rudę topią. Nie masz żadnego pieca prawdziwie całego; chociaż zaś piec z początku popada się, może iednak trwać lat 100. i dłużey.

Dotąd

Dotąd mówiłem tak o zaprawie, iak gdyby cała była zrobiona z iednego, i to ieszcze z całego kamienia, to przecięż bydź nie może, bo z niey i żelazo ztopnione, i inne materyały potrzeba wypuszczać; zaczem ostrzegam, że zaprawy nie daią z iednego kamienia. Aby można było żelazo ztopione wypuszczać z zaprawy, bok iey spustowy CDEF. *Planche II.* zatykaią sztuką żelazną Q. (która osobno na teyże *Planche* leży) ukrytą pod FF. oprócz tego zatykaią tenże bok ziemią J. Sztukę Q. nasi zowią kachel. W tem mieyscu gdzie iest ziemia, zaprawa iest słabo zatkana, lecz też takie zatkanie łatwo można poprawić; przeto naprawuią ie przynaymniey raz na dzień.

Dziura D J. zatkana tak iak się powiedziało, znayduie się w boku spustowym, czyli w tym, którym materyały wypuszczaią. Wspomniona dziura iest czworograniasta, podobna do czeluści. Tą dziurą wchodzą w piec, gdy go maią zaprawiać, albo poprawiać. Dziura D J. zaczyna się prawie od spodu zaprawy, iest wysoka na calów 15. albo 16. a zaś szeroka na calów 17. albo 18. C C. są dwie sztuki z żelaza odlane, te czynią boki dziury, czyli czeluści, na nich leży gęś, albo belka żelazna.

Część dziury albo raczey czeluści D J. zatykaią sztuką Q. zwaną kachel, z żelaza odlaną, tak długą, iak grube boki zaprawy. Sztuka, o którey mowa, iest wysoka na calów 8. albo 9. u spodu iest równa płaska, a u góry okrągława; ma szerokości calów 12. Oprócz sztuki Q. są ieszcze dwie szyny R.R. *(te leżą także osobno na teyże Planche II.)* z żelaza odlane, szerokie na kilka calów, długie zaś na półtrzeci stopy, albo na stop 3. Szyny R R. iednemi końcami wspieraią na sztuce Q. drugiemi na ziemi; iednę szynę kładą przy drugiey, po nich iak po równi pochyłey zużel płynie, iako się pokazuie na E F F G. *Planche II.* Sztuka Q. część tylko dziury D J. zatyka, zaczem pozostałe nad nią próżne mieysce D. i pod nią będące J. zatykaią ziemią. Gdy chcą żelazo wypuszczać, pod sztuką Q. robią w ziemi dziurę J. Niekiedy odbiiaią ziemię nad sztuką Q. będącą, to iest w ten czas, gdy chcą zaprawę wychędożyć, pieca nie zastanawiaiąc.

Przed piecem *(Fig: 1. Planche II.)* iest wystawa, czyli raczey szopa długa i szeroka przynaymniey na stop 20. W pomienioney szopie są smelcerze: dach szopy zaczyna się przy gichcie, zewnątrz pieca; bardzo często bywa inny dach z pierwszym złączony, który miechy okrywa. Drugi dach wspiera się na tym pieca boku, w którym są miechy.

Forma O. *Planche I. Fig:* 1. 2. którą dmą miechy, wewnątrz ledwie ma kilka calów obszerności, lecz zewnątrz iest bardzo wielka. Forma iest podobna do owych dziur, które się w murach znayduią, a przez które z armat strzelaią; dla czego ią zaś taką robią, z dalszey mowy pokaże się.

Powiedziałem, że dla wody piece na nizinach stawiać potrzeba, wygodna iednak byłaby rzecz, *(iako pokazuie Fig: 1. Plan: II.)* gdyby blisko znaydował się wzgórek wyższy, od spodu pieca na stop 15. albo 12. a osobliwie ieżeli ów wzgórek iest taki, że na nim można pobudować węglarnią, czyli szopę P. w którąby węgle zsypowano. Wielkość węglarni powinna bydź taka, aby się w niey tyle węgli zmieściło, ile ich przez rok wypalaią. Węglarnią tak potrzeba stawiać, aby iey długość równoległa była do

boku pieca, przez który materyał sypią. Od nadpiecka aż do węglarni daią mostek, ten nasi zowią: *szychtarka.*

W *Berry* blisko *Morigni* iest piec, przy którym węglarnia na dole stoi, i to ieszcze naprzeciw boku miechowego: że owa węglarnia tak źle postawiona, więc pieca tamecznego zasypowanie, dwa razy więcey kosztuie niż innych. (*)

Miechy przez formę O. ustawicznie w piec pędzą powietrze. Jak ie zaś machiny poruszaią, *Planches* na których są odrysowane, iaśnie pokazuią. Aby poiąć, iak się żelazo odłącza od różnych części w rudzie będących, mniemamy, że nie tylko miechy dmą, lecz że iest w piecu ogień, który powietrze z miechów wychodzące utrzymuie, i że zbytni pożar ognia, część rudy roztopił; wykładam iak świeża ruda topi się.

Gdy części, z których składa się ruda, ztopniały, materya ztopiona opadła w zaprawę, i oney mnieyszą lub większą część napełniła, podług różney wielości rudy roztopioney. Ruda składa się z części różnych, to iest: cięższych i lekszych, część leksza iest ziemia, cięższa zaś metal. Więc z takich części płynne powstaiące, różnie ciężkie bydź musi; przeto płynne leksze, czyli to, które się składa z ziemi i kamieni utrzymuie się na żelazie, czyli na części prawdziwie żelazney, zmięszaney z częścią ziemi i kamieni. Bo te płynne, o których mowa, nigdy się tak w piecu nie rozłączaią, aby iednego cożkolwiek w drugim nie znaydowało się. Zelazo więc roztopione, acz nie zupełnie czyste, zostaie na dnie. Takie żelazo nazywam surowcem. Na surowcu utrzymuie się ziemia i kamienie ztopione, te zowią zuzel, na zuzlu leżą węgle i ruda, która ma topnieć.

Węgle w moment trawią się, ruda ustawicznie topnieie. Aby więc piec nie stanął, potrzeba do niego dodawać materyału. Dodaią go zaś co dwie godziny albo częściey, albo rzedzey. Na każdy raz sypią rudę, węgle, i roztop, który do topienia rudy iest istotnie potrzebny. Roztopu są różne gatunki, pospolicie iednak iest kamień wapienny, w *Berry* i w *Nivernois* biały, indziey szary. W niektórych piecach na roztop używaią marglu pospolitego, w innych biorą margiel piaszczysty. Niekiedy na roztop biorą ziemię zmięszaną z piaskiem i z kamyczkami. Nakoniec krzemień i piasek do rudy mięszaią, lecz bardzo rzadko. (52)

Każdy

(*) W Starostwie Radoszyckim u Pieca zwanego *Antoniow*, węglarnia iest naywykwintnieysza. Naprzód oddalona iest od pieca bardzo daleko, a to dla tego, że choćby się w niey węgle zapaliły, aby ogień nie dosiągł do budynku pieca wielkiego. Powtóre, ścianę teyże węglarni obroconą ku piecowi, wyprowadzono na pięć łokci wyżey nad dach, który węgle okrywa, a to dla tego, aby owa ściana zakrywała budynek pieca. Pomieniona Węglarnia iest znacznie obszerna, bo może wziąść w siebie 30. koszów węgli.

(52) Trudno poiąć, żeby krzemień i piasek był roztopem. Albowiem roztop iest to co bardzo prędko topnieie, a topnieiąc dopomaga rudzie aby topniała, co bierze w siebie siarkę, albo kwas siarki w rudzie będące. Oprócz tego roztop ma mieć własności alkaliczne i wapienne, iako się w przydatkach pokaże. Krzemień zaś i piasek nie maią własności alkalicznych, ani wapiennych. Przyznaię, że krzemień i piasek mogą ztopnieć, ale w ogniu naygwałtownieyszym, zaczem rudzie *flusu* nie mogą dodać. Jedna tylko iest okoliczność, w którey wspomnionych materyałów do rudy dodać można, to iest: gdy ruda zbyt prędko topnieie, więc aby nie tak prędko topniała, krzemienia i piasku dodaią; lecz żelazne rudy zazwyczay trudniey topnieią, niż innych metalów. W Niemczech piasku i krzemienia nigdy na roztop nie używaią.

Każdy kray ma roztop właściwy, albo raczey w każdym kraiu tego roztopu używaią, który się w nim znayduie. Potrzeba wiedzieć, że tego samego roztopu nie można przymięszywać do każdey rudy. Bo iedna ruda bardzo trudno, druga przeciwnie bardzo łatwo topnieie. Roztop, który dobry iest do topienia rudy w dużych kawałkach, nie zda się do topienia rudy będącey tak drobney, iak ziarka rzepaku. Do topienia grubey rudy, używaią roztopu kamienistego, albo marglowego, tłuką go na kawałki tak wielkie, iak laskowe orzechy, albo iak iaia.

Do topienia rudy miałkiey, iaka iest w Burgundyi i *Franche-Comté*, używaią pewney ziemi tłustey, którą wykopuią w sztukach wielkich, i bardzo twardych. Taka ziemia, iest podobna do owey, którą Kowale żelazo oblepiaią, aby się nie przepalało. Niemcy zowią ią *Graserde*. W Burgundyi ziemia na roztop służąca, iest czerwona. W *Franche-Comté*, znayduie się czerwona i szara; podobno taka ziemia łatwiey się topi niż inne roztopy, więc może prędzey dzielność swą na rudę wywierać, i nie dopuszczać do niey ognia, który zamiast topienia paliłby drobne iey ziarka. Pomienioną ziemię drobno potłuczoną w piec sypią. Niekiedy przymięszywaią do niey piasku grubego rzeczonego, albo innego. Nie można iednak ostatniey ziemi używać do topienia rudy w wielkich kawałkach, bo wprzódby ztopniała, niżby ruda topnieć zaczęła. Znayduie się iednak ruda miałka, iako to: *d'Elen* w Powiecie *Baume*, do którey dodaią kamienia złożonego z tafelek bardzo cienkich. (*)

Według różności rudy i roztopu, różnie ie mięszaią. Rudę i roztop nieckami w piec sypią. Niemcy zowią ie *füllkorbe*. Na figurach A. B. C. D. E. F. G. *Planche III*. niecki różney wielkości są odrysowane. W niektórych Prowincyach niecka iest długa na calów 15. i linii kilka; u góry iest szeroka na calów 9. głęboka na calów 7. Niecka bierze w siebie około pół korca miary Paryskiey. Niecki, któremi roztop sypią, są większe, głębokość maią taką iak pierwsze, lecz są długie na calów 19. a szerokie na calów 11.

Węgle noszą opałkami zwanemi *wolwasy*, daleko większemi od tych niecek, któremi noszą roztop, bo węgle są leksze od roztopu, a roztop lekszy od rudy. Że zaś roztop noszą większemi nieckami od tych, któremi noszą rudę, więc węgle mogą nosić większemi opałkami od niecek roztopu. Opałki albo *wolwasy*, któremi sypią węgle, biorą w siebie około 31. funtów, i funt waży uncyi 16. czyli łotów 32.

W Berry około *Grossouvre* na każdy raz sypią w piec węgli 8. wolwasów czyli opałek rudy 11. a roztopu 3. opałki. W *Franche-Comté* także sypią 11. albo 12. opałek rudy, z których każda waży 40. albo 50. funtów. Gdy rudę tłustą topić maią, na roztop używaią ziemi tłustey. Wolwasy wszystkie, i niecki stawiaią na gichcie. Gdy czas przychodzi sypać w piec materyały, Gichciarz naprzód sypie węgle, potym roztop, na końcu rudę. Robotnika, który materyały w piec sypie, zowią Gichciarz.

(*) W Polszcze samego tylko wapna do rudy przydaią; pożądana iednak byłaby rzecz, aby i innych materyałów dodawano, bo podobno i więcey, i lepszego odbieranoby żelaza.

Gichciarz ma miarę Y. *Planche I. Fig:* 1. i *Planche II.* XXY. którą dochodzi kiedy piec zasypywać potrzeba. Gdy piec zupełnie zasypie, iest pełny aż do gardziela; więc gdy węgle spodnie trawią się, zwierzchnie opadaią. Gichciarz czasami miarą probuie, iak głęboko materyały opadły. Jeżeli do gardziela oddaliły się na stop dwie i pół blisko, iuż czas iest piec na nowo zasypywać. Niebespieczno przybliżać się bardzo blisko i probować iak głęboko materyały opadły, zaczem tego probuią zdaleka, i używaią do tego cepów żelaznych, biiak iest podobny owemu, który iest przy cepach, biiak z dzierżakiem łączy się kółkami. Biiak iest długi na półtrzeciey stopy. Jeżeli cały biiak schowa się w piec, czas sypać w niego materyały.

Gichciarz materyały w piec sypiąc, bierze ieden wolwas po drugim, toż czyni z nieckami. Aby zaś wygodniey mogł z nich materyały wysypywać, włazi w framugę, o którey wyżey mówiło się.

Bardzo często opali sobie włosy, niekiedy i twarz, zwłaszcza gdy wiatr bardzo wielki. W dzień nad piecem płomienia nie widać, zdaie się, iż z niego dym tylko biały wychodzi. Niekiedy iednak w dzień nad piecem widzieć się daie światło; w nocy zaś, wierzch cały gardziela iest ognisty, tenci to ogień, którego w dzień nie widać, pali Gichciarza, gdy do niego bardzo blisko chce się przysunąć. (*)

Gdy węgle, roztop i ruda w piec wrzucą, każdy poymuie co się w nim dziać powinno, niektóre iednak okoliczności, muszę opisać. Węgle naprzód rozżarzaią się, roztop topią, ten ztopiony dodaie ogniu dzielności, czyli cząstek, które rudę mocniey przeymuią. Ruda naprzód rozpalona topnieie, więc zimno iey, aby się prędzey i rozpalała i roztapiała, tak dopomaga, iak iey roztop do tego samego dopomagał.

Ogień naprzeciw formy iest naygwałtownieyszy, nie dla tego tylko, iż tam wszystko iest rozpalone, lecz bardziey dla tego, że wiatr z miechów wypadaiący, cząstki ognia na materyały tamże będące gwałtownie pędzi; przeto ogień większy daleko czynić może. Ze wiatr może ognia dzielność natężyć, to wnosiemy z roboty daiących emalią.

Gdy kto patrzy w formę, z początku oczy go bolą, lecz powoli przyzwyczai się do wielkiego światła, które mu z początku przykre było, bo żrzenica w przeciągu czasu zamknie się, i zbyt wiele światła nie obeymie. Dysze czyli rurki, któremi dmą miechy, nie napełniaią całey formy O. i nie powinny iey napełniać, iako się niżey powie, więc z boku dyszy, można widzieć co się w piecu dzieie. Patrząc więc przez formę, którą wiatr wchodzi, piękne widowisko nam się pokazuie, bo widziemy, że niekiedy wielkie kawały węgli opadaią, po nich kawałeczki rudy, po nich krople żelaza podobne do kropel laku palącego się.

Ruda w gardziel wrzucona, nie zaraz dochodzi do tego mieysca, w którem ogień gwałtowny, lecz dochodzi w tey proporcyi, w którey węgle trawią się. Prawda, że pomiędzy wielkiemi węglami są przedziały, przez

(*) Nasi Gichciarze w zasypywaniu pieca, ten sam zachowuią porządek, który Autor opisuie. Sypią 1. w piec węgle wolwasami, 2. sypią rudę nieckami, nakoniec na rudę sypią roztop. Wagę węgli wolwasu iednego, wagę rudy niecki iedney, opiszę w słowniku Kuźniackim.

przez które mnieysze przynaymniey ziarka rudy mogą przepadać, lecz ziarka naprzód spadaiące, są naymnieysze, zatem nayprędzey mogą ztopnieć.

Ruda zimna na przeciw formy O. którą wiatr wchodzi, nie powinna opadać, dla tego naprzód, że w tem mieyscu nie powinna się zgromadzać, powtóre dla tego, iż żelazo w rudzie znayduiące się, iest bardzo kruche, podobne do rudy, takie więc żelazo powinien wprzód przeniknąć oley, albo tłuść. Węgle przez znaczny czas pod rudą palące się, dodaią owego oleiu; gdy zaś mówię, że węgle żelazu w rudzie będącemu dodaią tłustości, tego nie mówię według fizycznego mniemania, ale według doświadczenia, które czynił P. GEOFROY zwierciadłem palącym, znayduiącym się w Gabinecie Xiążęcia *d' Orleans.* Doświadczenia były następuiące: Brał on rdzę, iuż owę, która się znayduie na żelazie, które długo na deszczu było, iuż owę, która się znaydzie na żelazie, które zbyt długo w ogniu leżało, brał także *crocum martis* perparowany z siarką, i *caput mortuum* witriolu zielonego, długo wielkim ogniem kalcynowanego; te wszystkie materyały, są żelazo bardziey lub mniey z tłustości ogołocone; wspomnione materyały kładł w ognisko zwierciadła palącego. Kładł ie zaś naprzód na kawałku kredy; ztopiły się, i zdawało się, iż były tak płynne iak oliwa; gdy ztwardniały zrobiło się z nich żelazo kruche, czyli raczey *regulus.* (53) Powtórnie iuż rudę, iuż materyały zkalcynowane, o których dopiero mówiłem, kładł na węglu zimnym, z węgelm kładł ie w toż samo ognisko, ztopiły się iak przedtem, lecz żelazo tym drugim sposobem wytopione, nie było kruche iak pierwsze, ale miętkie i ciągłe; coż więc za przyczyna, że z pierwszego doświadczenia odebrał żelazo kruche, a z drugiego miętkie? Nie inna tylko że, iak mówi P. GEOFROY, węgli materya tłusta i flogistyk wkradły się w żelazo.

P. GEOFROY czynił inne doświadczenia, z których się pokazuie, że tłustość węgli wchodzi w żelazo. Mówi on, ieżeli w ognisko szkła palącego włożemy żelazo albo stal, lecz wsparte na kredzie, ztopnieią, i będą tak płynne iak oliwa; lecz gdy ostygną, będą kruche. Jeżeli zaś żelazo na węglu leżące, położemy w ognisku tego samego szkła, spostrzeżemy dwie okoliczności godne uwagi. Pierwszą: iż z żelaza roztopionego wiele iskier wychodzi. Owe iskry są gałki okrągłe doskonale, i nic innego nie są, tylko prawdziwe żelazo. Jeżeliby żelazo roztopione długo w ognisku utrzymywano, wszystko na powietrze wzniesie się; albowiem ogień topiąc, żelazo oley węgli żelazo w nie wpędza; oley zaś węgli zmięszawszy się z tłustością żelaza, rozrzedza się, iskrzy się, i żelazo na powietrze wynosi. Spostrzegamy powtóre, iż żelazo ztopione niekiedy przestaie pryskać. P. GEOFROY uważył, że w ten czas przestaie pryskać, gdy węgiel na pół iest przepalony, gdy się popiołem okryie, tego daie przyczynę, że popioł nie wypuszcza oleiu z węgli, nie dozwala mu wchodzić w żelazo; lecz ieżeli iakimkolwiek sposobem popioł będzie odgarniony, znowu żelazo ztopione iskrzy się i pryska.

(53) *Regulus* iest metal czysty, który odbieraią z metalów niedoyrzałych *ex Semi-metallis.* W Dissertacyi o rudzie i żelazie surowem, którą Roku 1744. czytałem przed Akademią, pokazałem, iż z zuzlu możną robić kapelusze dla Ogrodników; iakoż gdy ie zrobiono, dosyć długo trwały, i dosyć były przezroczyste.

Wróć-

Wróćmy się do pieca, i uważmy co się w nim dzieie. Ruda opada naprzeciw formy, i bardzo rozpalona, i tłustością węgli przeięta. A że tam naywiększy ogień, więc się topi, i kroplami w zaprawę zpływa.

Gdy ogień strawi węgle, roztop, i rudę, które pierwszy raz wsypano, dodaią ich powtórnie, tak iak się wyżey powiedziało. Ruda, którey powtórnie i więcey razy wsypano, roztapia się; topi się także popioł z węgli, i roztop, bo ich z pieca nie dobywaią. Z popiołu i roztopu ztopionych, robi się płynne, leksze od żelaza, zowią ie zuzel, po Niemiecku *Eisenschlacke*.

Jeżeli się tyle materyałów roztopiło, że płynne przewyższa sztukę żelazną Q. *Planche II.* w ziemi nad tą sztuką będącey robią dziurę, i zuzel wypuszczaią. Więc zuzel płynie po dwóch drągach żelaznych, o których się wyżey mówiło, aby zaś łatwiey płynął, na drągi sypią kurz z węgli z ziemią zmięszany. E F G G. *Planche II.* wystawuią wiele zuzlu płynącego.

Zuzel iest likwor gęsty, że iednak iest bardzo gorący, przeto niż ztężeie zpływa na ziemię, i na niey przez nieiaki czas trwa płynny. Dziury, przez którą zuzel płynąć zaczął, nie zatykaią, lecz ią czasami powiększaią, ieżeliby ią albo zuzel skrzepły, albo inne materyały zmnieyszyły. Dziurę wybiiaią sztabą długą na 8. lub 9. stop, i na końcach zaostrzoną. Ten instrument iest prosty, lecz go bardzo często używaią.

Nie dbaią iak zuzel przy piecu układa się, dozwalaią mu stygnąć. Gdy ostygnie, iest twardy i kruchy. Zuzel nic innego nie iest, tylko materya zlana, w szkło odmieniona, albo mówiąc wyraźniey, gdy piec dobrze idzie, iest to prawdziwe szkło. Zuzle różnych kraiów znacznie się różnią kolorami, a podług mniey lub więcey doskonałego rudy ztopienia, różnią się i kolorami, i twardością. Z pieców Berry nayodległeyszych od *Nivernois*, iakie są w *Ardentes* i w *Mareuil*, zuzel iest czarniawy, w sztukach grubych na kilka calów, ma kolor taki czarniawy iaki ma smoła, gdy iest w sztukach cieńszych, to iest ledwie na pół linii grubych, iest przezroczysty z plamką fioletową.

Innych pieców zuzel bywa modry, albo do lazuru podobny. Piece w *Conches* leżące w Normandii, daią zuzel obydwóch kolorów.

W Niwernois zuzel ma zawsze kolor zielonawy, (*) w zieloności żyłki białe znayduią się, zaczem podobny iest do iaspisu. Tych odmian przyczyną może bydź ziemia, która się w rudzie znayduie.

Widziałem zuzel zupełnie podobny do szkła, z którego wielkie butle robią, bo miał przezroczystość, i kolor taki, iaki tameczne szkło miewa. Ze zuzlu dobrego nie biorą za szkło, to dla tego dzieie się, iż grubość przeszkadza, aby nie był przezroczysty. Lecz gdy zuzel iest cieńki, tak iest przezroczysty iak szkło nasze ordynaryine. Przypatruiąc się zuzlowi gdy płynie, widziemy na nim wiele bulek podobnych do owych, które dzieci robią z wody zmięszaney z mydłem. Bulki wspomnione maią początek od powietrza, będącego między kurzem węgli na drągach leżącym, a który kurz

(*) Zuzel zielonawy, podobny na końcu do szkła, znaczy: iż w piecu robota dobrze idzie.

kurz zuzel oblał; więc powietrze od ciepła rozrzedzone nadyma się, i bulki czyni. Z tych bulek niektóre pękaią, lecz drugie póty trwaią, póki ich robotnik zuzel zbieraiąc nie potłucze, wierzch i boki takich bulek są bardzo cienkie, i bardzo przezroczyste; nie widać w nich tego koloru, który ma zuzel w wielkich kawałach.

Nie każdy zuzel iednakowo do szkła iest podobny. Gdy piec źle idzie, w zuzlu iest bardzo wiele dziurek okrągławych, dla których zuzel do gębki staie się podobny. Zuzle różne, miewaią także różne kolory, i różną wielość dziurek. Znayduie się zuzel zielono-żółtawy, zielono-białawy, albo bardzo biały. Z tych iedne więcey, drugie mniey maią dziurek; niektóre tak są rzadkie, iż na wodzie pływaią, nawet na innem płynnem lekszem od wody unosiłyby się. Zuzel biały iest ten, którego cząstki są poprzedzielane bulkami powietrza. Szkło potłuczone iest białe, piana każda nawet z atramentu iest biała. Zuzel naybielszy i naylekszy, prawdziwie mówiąc, iest piana zuzlu, patrząc nań przez mikroskop, bulki w nim można rozeznawać. W takim zuzlu widzieć można bulkę wielką, opasaną pierścionkiem złożonym z bulek drobniuchnych.

Wypuściwszy zuzel z pieca, odłączaią od żelaza nie tylko ziemię, która iego cząstki przedzielała, ale też odłączaią sol, którą ziemi dopomagała, aby się w szkło odmieniła; gdyby soli nie odłączono, czyniłaby żelazo kruche, mniey zdolne do ciągnienia, klepania. Zdaie się rzecz do prawdy podobna, że im doskonaley zuzel w szkło odmieni się, tem więcey w sobie ma soli; dla tego Smelcerze z płynienia zuzlu, sądzą iakie ma przymioty żelazo surowe. Jeżeli kawał zuzlu będzie konserwowany przez iakiś czas, można poznać, iż w nim iest sol; bo częstokroć wychodzi z niego likwor solny, który wilgocią napełnia tarcice, na których zuzel leży. Szkła naywięcey soli maiące, iakie są te, które kryształowemi zowią, nie maią w sobie tyle soli, ile iey ma zuzel.

Zuzel z przed pieca potrzeba odwozić, boby się go wiele nazbierało; zaczem gdy ostygnie, tłuką go motykami, od pieca na różne mieysca odwożą, i na kupę zsypią, z którey powoli zrobi się pagórek. Przy piecach, w których prawie przez sto lat rudę topią, zuzlu wielkie góry znayduią się.

Wielka szkoda, że z zuzlu, którego piece wiele daią, nic robić nie umieią; zażywaią go tylko do zarzucenia dołów, albo do poprawy drog bliskich pieca. Powiadaią, że piasek z zuzlu potłuczonego, iest barrzo dobry do murowania; lecz że go wprzód tłuc potrzeba, a tłuc iest wielka praca, zaczem nie każdy, lecz pewny tylko zuzel tłuką, iako powiem niżey, to iest: ten tłuką, który ma w sobie żelaza kawałki.

Gdy materyały kilka razy w piec wrzucone ztopnieią, wypuszczaią żelazo. Wprzód ie zaś wypuszczaią, nim nad sztukę Q. wzniesie się. Bo gdyby tę sztukę przewyższyło, płynęłoby tąż dziurą, którą zuzel płynął, a gdyby ostygło, porobiłyby się z niego różne kawałki rzadkie, nie maiące pewney figury, i do dalszey roboty byłyby niezdatne. Zaczem nim żelazo sztukę Q. przewyższy, wypuszczaią ie. Czasy wypuszczania albo spustu nie we wszystkich piecach są iednakowe; bo z iednych wypuszczaią żelazo,

gdy 8. lub 9. razy materyały wewnątrz wsypano, z innych gdy ie wsypano 10. albo 11. razy, to iest: ieżeli ruda iest obfitsza, prędzey żelazo wypuszczaią, ieżeli zaś ruda iest chuda, żelazo poźniey wypuszczaią.

Nim żelazo wypuszczą, robią na nie mieysce zwane u nas: *Kopyto* L L. *Planche II.* Nie mówię o mieyscach M N N. w których albo blachy do kominków, albo armaty, albo inne naczynia leią, bo o nich na innem mieyscu w szczególności mówić będę. W kopyto wszystko żelazo z pieca wypuszczone mieści się, to iest: zazwyczay bierze w siebie funtów 1500. albo 2000. a niekiedy 2500. Sztuka w takim mieyscu odlana iest troygraniasta, ostro na końcach kończąca się. Taką sztukę zowią Gęś. Bywa długa na 12. albo 15. stop. (*)

Kopyto na Gęś łatwo zrobić, bo iest podobne do brozdy. Na kwadrans lub półgodziny przed spustem żelaza, robią kopyto; ziemia przed piecem iest piaskiem przysypana grubo na 8. albo 9. calów; w tym piasku robią kopyto, które do boku przedniego pieca daią perpendykularnie, aby z nim czyniło węgieł prosty. Kopyto, o którem mowa, naprzeciw dziury, przez którą żelazo płynie, tak potrzeba kopać, aby w nie żelazo nie kręto, lecz prosto wpływało. Dla teyci to przyczyny, na temże samem mieyscu, na którem pierwsze kopyto było zrobione, inne robią. Zaczem wprzód gęś ostatnią wyciągaią, nim na nową kopyto maią robić.

Chociaż gęś wyciągaią z kopyta w godzin 10. albo 12. przecież iest bardzo gorąca, obuwie pali, gdy na niey kto długo stoi; więc piasek także, w którym gęś odlano, rozpalił się i wysechł. Z piasku zaś suchego nie można zrobić kopyta. Przeto wyciągnąwszy pierwszą gęś, leią wodę na piasek rozgrzany, przerabiaią go łopatkami takiemi, iakich ogrodnicy używaią.

Kopyto na gęś, robią temiż samemi łopatkami, to iest: robią brozdę albo rówek; piasek wybrany rzucaią raz na ięden, drugi raz na drugi bok, a to póty, póki długości przyzwoitey nie dobiorą. Żeby zaś kopyto doskonalszą miało figurę, aby iego węgieł był znacznieyszy, przeciągaią przez brozdę kosior drewniany trzygraniasty S. *Planche II.* zowią go: *Grzebło.* Dokończaią kopyta gładząc, i oklepuiąc boki łopatką żelazną; a gdy boki oklepią, staią się tęższe, i mniey się osypuią.

Że zaś chcą wiedzieć, ile w pewnym iakim czasie gęsi odlano, przeto na każdey gęsi kładą liczbę, iako się na P. *Planche II.* pokazuie. Zaczem na gęsi widzieć można, że iest dziesiąta, dwudziesta &c. To zaś znaczenie łatwe, bo dosyć iest w piasku wyryć liczby, które na wierzchu gęsi bydź maią. Liczby przy piecach maią podobne do Rzymskich z blachy białey zrobione; takie *Planche II.* pokazuie.

Nie

(*) Gdyby u pieców wielkich odlewano dwie albo trzy gąski mnieysze zamiast iedney, toby było bardzo dobrze, bo takie gąski łatwieyby było przewozić do Fryszerek. Piec albowiem wielki za iednym spustem może wydać surowcu szesnaście cetnarów, przeto gdyby z niego ulano iedną gęś, byłoby bardzo trudno przewozić ią na wozie prostym, i przez złe drogi do Fryszerki, która niekiedy na mil dwie od pieca bywa oddalona. Oprócz tego we Fryszerce nim wielka gęś rozgrzeie się, wiele węgli wypalić potrzeba; dla tychci to przyczyn, razem dwie małe gęsi wydaią; niechcą zaś często gęsi odlewać, boby się piec chłodził, i mnieyby surowcu wydawał.

Nie mówiłem iakiego potrzeba piasku na kopyto, lecz też mało iest o nim do mówienia. Zazwyczay, na kopyto biorą gruby piasek rzeczny albo inny. Potrzeba aby był mokry; gdy z niego kopyto robić maią, bo wilgoć dodaie mu stałości. Lecz nie ma bydź nadto mokry, bo gdy żelazo w niego wpłynie, gotowałoby się, i na wszystkie strony pryskałoby; albowiem żelazo zbyt rozpalone, bardzo prędko rozrzedzałoby wody krople, iako też i powietrze z niemi zmięszane; zaczem każda kropla wody nagle i znacznie rozrzedzona, żelazo na wszystkie strony rozrzucałaby.

Gdy kopyto zrobione, naprzód miechy zatrzymuią, aby powietrze z nich wychodzące ognia nie natężało; potym Smelcerz drągiem żelaznym, wybiia dziurę w piecu na J. *Planche II.* blisko spodu sztuki Q. Natychmiast strumyk materyi rozpaloney wpływa w kopyto, bo do niego ma drogę utorowaną. Gdy kopyto, albo zupełnie, albo prawie zupełnie napełnione iest, więcey materyi z pieca płynąć nie może, lecz zuzel, który unosił się nad żelazem płynie, i onemuż płynąć dozwalaią, lecz ile mogą przeszkadzaią, aby na gęś nie płynął. Na początku kopyta kładą kawałek żelaza, i z niego robią niby grobelkę, którą powiększaią, sypiąc w to samo mieysce kurz węgli i ziemię.

Jeżeli zostały się małe kawałki żelaza surowego od gęsi wprzód odlaney, wrzucaią ie w gęś na nowo odlaną, więc łączą się z materyą wylaną. Z pieca nie wypuszczaią wszystkiego żelaza, lecz go w nim tyle zostawuią, ile na pół gęsi może wystarczyć. Dziura, przez którą żelazo wypływa, nie iest na samem dnie zaprawy. W zaprawie zostaie się także wiele zuzlu gęstszego od owego, który wprzód wypłynął. Aby pozostały zuzel wybrać, aby zaprawę wyczyścić, robią dziurę daleko większą od tey, którą żelazo wypływało; robią ią zaś ziemię nad sztuką Q. odbiiaiąc wysoko na pół stopy. Taką dziurę zrobiwszy, drągami iuż prostemi, iuż zakrzywionemi, wyimuią z pieca materyały nie dobrze ztopione. Drągi żelazne nasi zowią: *Stabulce*.

Zuzel, który się w piecu zostawił, Niemcy nazywaią: *Ziebschlackie*; ma on w sobie żelazo, więc w niektórych piecach, nie mięszaią go z innem, lecz go tłuką, iako się niżey powie. Tenże sam zuzel ma w sobie wiele węgli. Namieniło się wyżey, że gdy żelazo maią wypuszczać, i zaprawę chędożyć, iż miechy zatrzymuią, a to dla tego, aby ogień, który wiatr z pieca pędzi, buchaiąc nie przeszkadzał Smelcerzom do pieca przybliżyć się tak blisko, iak potrzeba. Z tem wszystkim, w zaprawie iest wielki pożar, który ich pali, piecze. Lecz nie czuią oni owego pożaru tak, iak inni do takiey roboty nieprzyzwyczaieni. P. DUHAMEL w Dzieiach Akademii Paryskiey, edycyi pierwszey, na karcie 301. pisze, iż P. HOMBERG widział w Szwecyi robotników, (nie mówi iednak około którego metalu) którzy gołemi rękami drzewa wrzucone w metal roztopiony wyimowali. Na temże samem mieyscu dodaie, iż Xiądz GALLOIS widział w *Maine* robotników, ktorzy rękami tu i owdzie żelazo roztopione rozrzucali, nakształt małych gałeczek. Ja sam coś podobnego widziałem przy piecu *Compasseur* w Burgundyi. Przed lat mówię 18. widziałem, że Smelcerz z gęsi ieszcze

wrzącey, ręką gołą rozrzucał żelazo, które iak grad nazad spadało. Można mówić, że owym robotnikom ogień skórę bardzo przepalił.

Smelcerze wychędożywszy wewnątrz zaprawę, dziurę, którą żelazo i zuzel płynęły, ziemią zatykaią. Ze zaś nad sztuką Q. iest naywiększa dziura, bo nią zaprawę chędożą, przeto aby ią zatkać, naprzód sypią w nią kosz węgli, które lubo ogień prędko trawi, iednakże wspomnioną dziurę na czas zatykaią; na węgle sypią kurz węgli; nakoniec ziemią z prochem węgli zmięszaną, pomienioną dziurę zatykaią.

Nic nie szkodzi, chociaż zostanie się do zaprawy iakaś dziurka, bo niektóre dziury zawsze zostawuią, przez które na wierzch cóżkolwiek płomienia wychodzi; lecz gdy się powiększaią, potrzeba ie zatkać ziemią wilgotną.

Płomień i dym wychodząc przez bok spustowy, zostawuie popiół, który lepnie do sklepienia tamże będącego. Taki popiół na wspomnionem sklepieniu czyni brozdy grube na iednę lub dwie linie; takie brozdy nie idą prosto, lecz w zigzag.

Gdy dziury wzwyż wspomnione pozatykaią, formę O. otwieraią, miechy puszczaią, i w piec nowe materyały sypią. W niektórych piecach, gdy iedno lub dwa zasypania ogień strawi, nad sztuką Q. dziurę otwieraią, aby zuzel z węglem zmięszany, a w zaprawie pozostały odebrać. Bo gdy ruda nowa ztopnieie, pozostały zuzel nad sztukę Q. podnosi się; więc go łatwo można wybrać. Nakoniec ostatnią dziurę powtórnie zaprawiaią, i robotę, którą opisałem, powtarzaią przez 10. albo 11. miesięcy. Gdy piec podpalą, nie wygaszaią go, chyba że do tego potrzeba przyciśnie; w *Berry* zaprawy pieców trwaią przez pięć albo sześć miesięcy, to zaś zawisło od różnych okoliczności, które na swych mieyscach roztrząsnę.

Im mocniey dmą miechy, tem prędzey gęś można odlać; przeciwnie gdy miechy dmą słabo, gęś także poźniey odlewaią; pospolicie iednak, w przeciągu godzin 20. albo 22. albo 24. dwie gęsi odlewaią. Im ruda w żelazo obfitsza, tem gęś więcey będzie ważyła.

Skoro tylko gęś wyciągną z kopyta, zaraz ią ważą, nie z ciekawości lecz z potrzeby; bo robotnikom płacą od 1000. funtów. Lubo gęś iest ciężka, można ią iednak łatwo ciągnąć (*obacz Fig: 2. 3. 4. Planche II.*) po wałkach, zażywszy długich drągów. Wałki są machiny nayprostsze, i naywygodnieysze. Gęś ważą (*Planche II. Fig: 5.*) przemianem: *statera*. Pod gęś przepuszczaią łańcuch maiący 4. lub 5. ogniw podługowatech.

Gdy piec puszczą, nie wygaszaią go, albo podług wyrazu Kuźniaków: nie *stawiaią piecem*, chyba że do tego potrzeba przymusi, czyli póki się nie nadpsuie. Kamienie albowiem ogień wielki trawi i ruynuie, więc piec wewnątrz psuie się. W niektórych Francuzkich piecach, materyały przez iedenaście miesięcy ciągiem wytapiaią, w innych przeciwnie, co trzy miesiące piec wygaszaią, albo piecem stawiaią. Ze zaś w iednych piecach dłużey, w drugich krodzey ogień trwa ciągło, tego przyczyną bydź mogą naprzód kamienie wewnątrz będące, z tych bowiem iedne dłużey ogień wytrzymuią, inne krodzey. Powtóre, gatunek rudy i roztopu przyczyną bywa, iż piecem potrzeba stanąć. Niektóra bowiem ruda, i niektóry roztop łatwo

wchodzi w kamienie, i oneż niszczy; inna zaś ruda i inny roztop w kamienie wkraść się nie może, zaczem pierwsze kamienie krodzey, drugie dłużey trwaią.

Gdy piecem stawaią, z zaprawy wyrzucaią wszystkie materyały; bo gdyby z zaprawy znacznie nadpsutey wszystkich materyałów nie wyrzucono, materya ztopiona dostałaby się do takich kamieni, które nie wytrzymuią tak wielkiego ognia, iaki więc wytrzymuią te, z których iest zaprawa, przeto materya ztopiona wchodziłaby pomiędzy owe kamienie, tam tężałaby, co gdyby się przytrafiło, znaczną część pieca potrzebaby obalić. Wiadomo także iest, że gdy zaprawa nadpsuta, piec mniey wydaie żelaza, albo po naszemu, *spadł piec.* (*)

Zaprawa psuiąc się, powiększa się. Bo ruda i zuzel nieznacznie wkradaią się w kamienie, i onych znaczną część w szkło przemieniaią. Więc części, w które ruda i zuzel wkradły się, odpadaią; przeto mieysce, w którem żelazo zbiera się, coraz to obszernieysze staie się. Gdy kto przez formę w piec zayrzy, zpostrzeże niekiedy, iż kawały kamieni na ztopionem żelazie pływaią, na ów czas więc piecem stanąć potrzeba.

Oprócz tego co się dopiero powiedziało, iest inny przypadek, dla którego piecem wprzód stanąć należy, nim się zaprawa zepsuie, to iest w ten czas, gdy ruda, zuzel, i roztop formę zatykaią. Wspomnione bowiem materyały, formy, którą dmą miechy, zewsząd chwytaią się, a gdyby ich nie odbiiano, całą formę wkrótce zatkałyby. Zaczem gdyby się to stało, piecem potrzebaby stanąć, bo ognia dzielność zawisła od wielkości wiatru w piec wpadaiącego, gdy zaś forma zatkana, wiatr w piec nie wchodzi, i ogień gaśnie. Materyały wzwyż wspomnione chwytaią się formy dla przyczyn następuiących: Wiatr z miechów w piec wpadaiąc, powiększa wprawdzie ogień, lecz iest zimny, zaczem boki zaprawy nayblizsze formy chłodzi; oprócz tego tenże wiatr, iako się dokładniey powie niżey, biie w przeciwny bok zaprawy, dla tego na materyały, które są blisko formy, dzielności niewywiera. Ze więc około formy boki zaprawy są chłodnieysze, że tam materyałów wiatr nie miesza, nie porusza, przeto ruda i zuzel, dotknąwszy się boków chłodnych, tężeią, twardnieią; a że iako się powiedziało, w tem mieyscu zawsze chłodniey, przeto gdy pierwsza ruda i zuzel ostygną, nowa ruda, nowy zuzel z nią lepi się, lepiąc się formę zmnieysza, a nakoniec zatyka. Aby się to nie przytrafiło, Smelcerz zapobiega tem sposobem: Bierze hak żelazny T. (*Planche II.*) zakrzywiony, koniec krzywy w formę wkłada, nim odwala to wszystko, co do boków przylgnęło. Gdy forma nie iest zmnieyszona, podobna iest do miesiąca iasno świecącego. Gdy

(*) Gdy w którym tygodniu piec wielki mnieyszą wagę wydaie surowcu, Kuźniacy mówią: *spadł piec.* Do tych czas w całey Polszcze żaden piec nie wydał w tygodniu tyle żelaza dobrego, ile go wydał piec wielki na *Królewcu* w Starostwie Radoszyckim; ostatni bowiem piec wydał onegoż cetnarów 164. czyli funtów 26240. (cetnar trzyma funtów 160.) Nie tylko zaś Polskie, lecz i Szwedzkie piece tak wielkiey wagi nie wydaią, iako się pokazuie z opisania tychże pieców. Piec wielki na nowey zaprawie, do dziesięciu Niedziel pomału swą wagę podnosi, to iest: wydaie coraz to więcey żelaza, ale powoli, w dziesiątym zaś tygodniu, mało co w wadze uchybiać powinien, ieżeli ruda, ogień, i woda nie odmieniaią się.

zaś iest zmnieyszona, światła mało przez nią widać. Widziałem piece, któremi iuż miano stanąć, w których forma tak była zmnieyszona, że nią w piecu mieysca obszernieyszego nad dwuzłotówkę nie można było widzieć.

Powiedziałem, iż zaprawa staie się większą gdy się psuie, teraz przeciwnie znowu mówię, iż zaprawa psuiąc się, staie się mnieysza. Ostatni wyraz, lubo pierwszemu wcale przeciwny, iednak prawdziwy. Bo gdy się zaprawa psuie, mniey w siebie bierze materyałów, niż przedtem, co tak obiaśniam: Gdy zaprawa zepsuta, naprzód około formy robi się niby skała, iako się powiedziało. Powtóre, w pośrzód zaprawy zbiera się wiele rudy, którey ogień nie może topić. Częstokroć tyle rudy nie ztopioney zbiera się, iż większą połowę zaprawy napełnia, więc zaprawa zepsuta iest mnieysza. Jeżeliby rudy nie ztopioney wcześnie nie wydobywano, tyle iey się zbierze, że iey dziurą nad sztuką Q. będącą, nie będzie można wyciągnąć, lecz potrzeba będzie część murów pieca rozwalić.

Zdaie mi się, iż kawały kamieni, które od zaprawy odpadaią, sprawuią że ruda wpośrzód zaprawy tężeie. Owe bowiem kamienie w ogniu ordynaryinym nie topnieią; zaczem do takich kamieni, różne zuzlu kawałki, których czyszcząc, zaprawę nie wybrano, lepną; ziarka żelaza w zuzlu będące, z niemi się łączą, nowe od zaprawy kawały kamieni odpadaiąc onęż powiększaią. Gdy wspomnionych materyałów wiele w pośrzód zaprawy zbierze się, ruda nie może topnieć, zaczem w zaprawie będą wielkie kawały stężałe, (które nasi zowią: *wilkami)* maiące w sobie rudę, zuzel, i żelazo. Gęś odlawszy, ieżeli zaprawę dobrze wychędożą, w pośrzod niey, wspomnione kawały czyli *wilki*, albo się wcale nie pokażą, albo bardzo pożno.

Jeżeli wilgoć doydzie do dna zaprawy, i ochłodzi ią, zaraz, *wilki* pokażą się. Bo żelazo ztopione na dnie będące stężeie, zaczem dna naybliższe będzie także tężało, i zrobi się wielka sztuka, zwana iakom powiedział *wilk*.

Znayduie się także w zaprawie zuzel, albo nie dobrze roztopiony, albo który blisko formy ostygł; taki więc może bydź przyczyną, że się w pośrzod zaprawy *wilki* pokazuią. Zuzel, który się nie dobrze roztapia, zowią gębkowatym, o nim niżey mówić będę. Ostatni zuzel, skoro tylko postrzegą, wnoszą, że nie dobrze materyały topnieią. Podobno zuzel gębkowaty składa się z roztopu, i inney ziemi, które się roztopiły wprawdzie, lecz nie tyle, ile było potrzeba; zaczem ich części wprzód ostygły, niż się do siebie zbliżyły; przeto wiele dziurek między niemi pokazuie się. Skoro tylko gębkowaty zuzel pokaże się, natychmiast sypią w piec kilka łopatek krzemienia, ponieważ krzemień od innych materyałów prędzey topnieie, i dopomaga, aby inne prędzey i doskonaley roztapiały się.

Gdy piece wygaszono, spostrzeżono, że w iednych kamienie, z których była zrobiona zaprawa, w szkło odmieniły się; w drugich też same kamienie były oblane massą zieloną podobną do tey, którą garki wewnątrz polewaią; w niektórych piecach boki zaprawy były bardzo czarne; w innych nakoniec bardzo białe. Chociaż zaprawę daią z kamieni grubych, te iednak postać kamienia tracą. Spostrzegaią bowiem w nich ziarka drobniuchne, prawie równie wielkie, i białe. Takie kamienie nim ogień wytrzymaią,

maią, są złożone z ziarek większych i mnieyszych, widzieć się takie w nich daią żyłki, lecz ich po przepaleniu nie widać.

W piecu wygaszonym spostrzegamy, iż bok zaprawy na przeciw formy będący, naybardziey bywa zepsuty; zaczem ten bok potrzeba stawiać z kamieni grubszych od owych, z których inne boki stawiaią. Widziałem iednak piec, w którym bok miechowy tak mało był nadpsuty, iż go nie ruszono, gdy przeciwny przestawiano.

Niekiedy w wyższym leiku GGJJ. (*Planche I. Fig: 2.*) zbieraią się wielkie kawały materyi w szkło odmienioney. Takie kawały chwytaiąc się boków leika wewnętrznego, ścieśniaią go; takie kawały nasi Kuźniacy zowią: *grzybami*, więc w ten czas także muszą piecem stanąć. Widziałem takiey materyi kawał, który większą połowę leika zatykał. Jeżeli wspomniona materya, w któremkolwiek mieyscu chwyta się pieca, prędko iey przybywa. Cokolwiek zaś iest stałe, to zatrzymuie materyą płynną do góry idącą. Bez tego ostrzeżenia wiadomo, iż materya w szkło odmieniona albo *grzyb*, więcey ma stałości, niż sadze; bo sadze w tak wielkim ogniu nie mogą się utrzymywać.

Dla niedbalstwa albo *Gichciarza*, albo *Smelcerza*, często piecem stanąć potrzeba; albowiem żeby piec szedł, istotnie potrzebna rzecz, w czasie do niego dodawać materyałów, bo gdyby w ten czas dopiero nowe materyały w piec sypano, gdy wprzód wsypane ogień strawił, toby robocie szkodziło, albowiem materyały powtórnie wsypane nie maiąc na czem zatrzymać się, opadłyby zbyt nisko. To zaś bardzo szkodzi, ponieważ ruda wprzód nim ią óley z węgli wychodzący przeniknie, i roztop niezkalcynowany, opadłyby niżey formy. Lecz że pod nią nie masz tak wielkiego ognia, iak ten, który ie topi, zaczem nie ztopione tamże leżałyby.

Gichciarze dzień i noc czuwaią przy gardzieli, aby się nie zpoźnili dodawać w czasie węgli, roztopu, i rudy; dochodzą miarą, iak nisko materyały w piecu opadły. Około AA. *Planche III.* iest daszek, H. pod którym sypiaią. Od pilności *Gichciarza* i *Smelcerza*, zawisła trwałość zaprawy.

Gdy piecem staną, wszystko cokolwiek w nim znayduie się, wywożą. Znayduie się zaś w nim żelazo surowe, zuzel, wilki i grzyby, które w sobie wiele dobrego maią żelaza. Rudę i żelazo na bok odkładaią, z wilków nawet, i z grzybów odbieraią żelazo za pomocą tłuczki, iako wkródce opowiem. Zaprawę z kamieni, o których mówiłem, daią powtórnie.

Czas, w którym piecem stawaią, iest zazwyczay ten, w którym się w rudę i w węgle przysposabiaią; więc piecem stawaią w iesieni; ponieważ w ten czas wody zazwyczay są małe, przeto miechy nie wielki czynią skutek. Gdy zaprawę przestawią, gdy się w materyały przysposobią piec puszczaią.

Aby piec puścić, potrzeba go naprzód cały od spodu aż do wierzchu węglami napełnić. Powtóre, formę potrzeba zatkać. Napełniwszy piec węglami, potrzeba pod nie ogień poddać dziurą około sztuki Q. będącą, czyli przez ten bok, którym zuzel i żelazo wypuszczaią. Gdy węgle opadną tak nisko, iak opadaią gdy materyałów potrzeba dodawać, natychmiast wrzucaią w piec węgli 8. wolwasów, to iest tyle, ile zawsze, roztopu zaś nie-

ckę

ckę iednę, a rudy niecek 4. Rudy iedna niecka powinna bydź gorąca, trzy zimne.

Drugi raz dodaiąc materyałów, sypią węgli także 8. wolwasów, roztopu sypią dwie niecki, a zaś rudy niecek 5. wrzucaią; za trzecim razem dodaią roztopu półtrzeciey niecki, a rudy 6. niecek. Czwarty raz sypią rudy niecek 7. roztopu zaś trzy niecki, i więcey nigdy go nie sypią. Piąty raz dodaią rudy 9. niecek.

Dziurą, którą ogień poddano, czasami zaglądaią w piec, i uważaią iak nisko ruda pierwszy raz wrzucona opadła. Gdy spostrzegą, że opadła blisko sztuki Q. poddaią pod nią kratę, którą robią z drągów żelaznych horyzontalnie, i blisko siebie leżących. Ich ieden koniec wspiera się na sztuce Q. drugi na murze przeciwnym.

Drągi dla tego tylko blisko siebie układaią, aby nic w zaprawę nie wpadło. Gdy na pomienionych drągach opadła ruda zatrzymuie się, chędożą dno zaprawy, i sypią na nie kurzu węgli, grubo na 4. lub 5. calów, kurz przyklepuią i ubiiaią. Na ów kurz żelazo ztopione naprzód spływa, zaczem dna zaprawy nie psuie. Pomieniony kurz nie długo wytrzymuie, przezeń ruda na dno powoli spływa, i inną poźniey spływaiącą zatrzymuie, aby dna nie psuła. Gdy się to wszystko stanie, drągi wyimuią, dziurę, przez którą piec podpalono, zatykaią, a zaś formę odtykaią, wodę na koło miechów puszczaią; do pieca czasami materyałów dodaią; żelazo i zuzel wypuszczaią; słowem to com na początku powiedział, powtarzaią.

Uczyniłem różnicę między zuzlem, który z pieca hakami i drągami żelaznemi wydobywaią, i między tym, który z pieca wypływa. Powiedziałem, iż pierwszy bardzo często ma w sobie wiele żelaza surowego, albo rudy nie dobrze ztopioney; zaczem przy wielu piecach tych dwóch zuzlów nie mięszaią. Zuzel, który hakami wydobywaią osobno odkładaią; aby z niego żelazo odebrać. Kładą go pod stąpor, którym materyą w szkło obróconą, albo węgle z żelazem zmięszane, na proch tłuką. Woda części lekkie daleko odnosi, żelazo zaś blisko stąpora zostaie się. Tłuczka M, N, O, P, Q. *Planche IV.* którey stąpory są częścią istotną, nie iest bardzo zawikłana, opisałem ią mówiąc o rudy przygotowaniu. Strumień, który koło obraca, dzielą na dwie części, to iest: iednę część puszczaią na koło, drugą rynną sprowadzaią na zuzel, który tłuką stąpory. Przeto woda zuzel na piasek stłuczony odnosi. Lecz że ziarka żelaza tam będące, są małe, więc i te także woda może odnosić, zaczem aby ich nie odnosiła, na końcu kanału blachę żelazną perpendykularnie stawiaią. Rynna, którą woda zuzel odnosi, iest długa na stop 12. albo 15. pochyła podług spadku wody, iest także z wierzchu odkryta. W takiey rynnie, są deski przeciw wodzie pochylone, czyli daią w niey skrzyneczki głębokie na kilka linii, lecz naprzeciw wody obrócone. Ponieważ woda taką rynną szypko płynie, więc materyą w szkło odmienioną odnosi, nie dozwala iey w skrzyneczkach zostawać, lecz żelazo, iako cięższe, w nich zatrzymuie się. Zelaza naywiększe kawałki zostaią się w pierwszych skrzyneczkach, mnieysze w odległeyszych.

Jeden z Robotników przysypuie nowego zuzlu pod stąpor, i zbiera żelazo odłączone. Takie żelazo iest w ziarkach prawie okrągłych, znayduią się

iednak

iednak kawałki podługowate. Niektóre z nich tak są okrągłe, iak szrót wielkość maią bardzo różną; są niekiedy tak wielkie iak kule od flint, są także coraz to mnieysze, a ostatnie bywaią tak małe, iak szrót. Że zaś owe ziarka są okrągłe, to się gruntuie na owey wiadomości, że płynnego cząstki będąc w innym płynnym, z którym się nie mięszaią, są okrągłe. Gdy więc żużel z pieca wygarniono, materya płynna była zmięszana z materyą w szkło odmienioną, zaczem cząstki żelaza roztopionego, będąc pomiędzy innemi, miały figurę okrągłą, ostygnąwszy takąż zachowały. (*)

W różnych kraiach rudę topią różnym wprawdzie sposobem; lecz sposobu, który opisałem w całey prawie Francyi używaią. W niektórych kraiach, iako się powiedziało, naprzód rudę przepalaią, w innych dwa razy ią topią, bo pierwszy raz wytopiona, żelazo zbyt surowe, zbyt złe wydaie. BOCCONE w swey Xiążce, pod tytułem: *Museo di Fisica & di experienze* na karcie 244. mówi, że w piecach około Rzymu, w których sam był, dwa razy rudę topią, mówi on: sypią rudę w piec, i co 6. godzin ią wypuszczaią. Z tey pierwszey materyi, leią sztukę 200. albo 300. funtów ważącą. Mówi daley, że ta sztuka podobna iest do białey *markassyty*. Gdy ostygnie, tłuką ią na drobne kawałki. Piec wypróżniwszy, to iest: wszystkę materyą topnieć maiącą wybrawszy, pierwsze żelazo w niego sypią. W ośm potem godzin, wypuszczaią ie powtórnie. Żelazo powtórnie wylane (mówi on) nie ma koloru *markassyty*, lecz iest chropowate, nierówne, podobne do żelaza starego, które rdza zgryzła. To opisanie podobno ściąga się tylko do samey powierzchowności. Mówi ieszcze, że ruda, z którey takie żelazo wytapiaią, iest pewna ziemia czerwona. Można mniemać, iż części żelaza z częściami takiey ziemi są bardzo pomięszane, i że te cząstki są bardzo małe; zaczem aby ie zupełnie odłączyć, dwoiaką pracę potrzeba podeymować.

ARTYKUŁ I.

O Piecach Delfinackich, które Dymarkami *nazwać potrzeba.*

W Delfinacie topią rudę w piecach małych, które nad stop 21. nie są wyższe. Woda z gór spadaiąc wiatru im dodaie, (*Planche V.*) iako się wyżey powiedziało. Tameczny piec przeciąwszy horyzontalnie, wewnątrz pokaże się *trapezium*, którego dwa boki są równe, drugie dwa nierówne. Nayszerszy bok iest ten, przez który materyał wypływa; bo ma szerokości stopę 1. calów 9. Przeciwny onemu, lecz od niego równo odległy, iest szeroki na stopę 1. calów 6. Inne zaś dwa boki, maią szerokości stopę 1. calów 3. Tę szerokość maią boki przy samym spodzie; od spodu zaś aż do połowy wysokości, są coraz to szersze. Przeciąwszy piec w tem mieyscu, gdzie iest połowa wysokości, boków wewnętrznych wymiary, pokazuią się następuiące: naprzód bok przez który materyał wy- puszcza-

(*) W Polszcze z zuzlu, który przy niektórych piecach tłuką i płóczą na rok odbieraią surowcu około 70. cetnarów. Lecz Fryszerze z żelaza odebranego z zuzlu nie mogą mieć tego nadkówku, który maią z gęsi, przeto Dozorcy kuźnic, żelazo z zuzlu odebrane, dzielą pomiędzy Fryszerzów.

puszczaią, czyli *spustowy*, ma szerokości stop 4. calów 6; bok przeciwny ma stop 3. calów 6. inne dwa boki maią po stop 4. Od połowy aż do wierzchu, zmnieyszaią boki w tey samey proporcyi, w którey ie od spodu aż do połowy wysokości powiększano.

Z pomienionych pieców materyały wypuszczaią przez tenże sam bok, w którym iest forma, do takich pieców wiatr z *wodmuchu* rurą wpada, iako się powiedziało. Srzodek (*centrum*) rury, którą wiatr w piec wpada nad dno zaprawy, iest podniesiony na calów 15. albo 16. Z iedney strony owey rury, lecz niżey oneyże, iest dziura, którą zuzel wypływa, z drugiey także strony iest inna dziura, lecz bliżey dana, niż pierwsza, przez którą żelazo wypuszczaią. Budowa tych pieców, niema nic osobliwego. Mury dwóch boków daią w odsadkę, to iest: zewnątrz idąc w górę, daią ustępki, czyli daią mur cieńszy iako Figura *b a Planche V.* pokazuie, lecz wszystkie piece tymże sposobem mogą bydź murowane, i byłyby mocnieysze. To opisanie iest wyięte z papierów P. REAUMUR. Aby zaś to opisanie dokładniey zrozumieć, potrzeba uważyć *Planche V.* i wykład oneyże odczytać.

ARTYKUŁ II.

Piece czyli Dymarki *znayduiące się w Nawarrze Hiszpańskiey.*

W *Biskai* i w *Nawarrze* Hiszpańskiey, znayduie się ruda, z którey prostym sposobem wytapiaią żelazo, a takie żelazo, które z pomiędzy wszystkich w Europie znayduiących się, maią za naymiększe. Aby opisanie takich pieców dokładnie zrozumieć, potrzeba wprzód pilnie zważyć *Planche VI.* i iey wykład odczytać, a dopiero łatwo będzie zrozumieć opisanie, które P. REAUMUR zostawił.

Piece tameczne wewnątrz są tylko na półtrzeci stopy głębokie. Różnią się od pieców, które dotąd opisywałem; lecz są cokolwiek podobne do owych (iako się niżey powie) w których surowe żelazo czyszczą, to iest: do Fryszerek. W okolicach Bayonny, niegdy w takich piecach topiono rudę *Biriatou*, z niey tak miętkie, iak Hiszpańskie, odbierano żelazo. W roku 1716. taką rudę porzucono, bo ią nie tylko wody zalały, lecz i drzewa zabrakło, przeto nie myślano iakby z dołów rudy wodę można było wyczerpnąć. Ponieważ żelazo Hiszpańskie iest bardzo dobre, a że od sposobu, którym ie wytapiaią, dobroć iego podobno zawisła, więc starałem się o opisanie, i odrysowanie iak naydokładnieysze pieców czyli *Dymarek* Hiszpańskich.

P. *le GENDRE* z wielką trudnością otrzymał pozwolenie odrysowania pieców, którychem potrzebował. Otrzymał zaś to pozwolenie od Dziedzica pieca zwanego *Denderlats*, leżącego na brzegu rzeki *Bidassoa*, która płynie po nagraniczu Nawarry Hiszpańskiey.

Ruda tamteysza iest bardzo podobna do tey, którą w Delfinacie z góry *Allevard* biorą. Znayduie się w kawałach podobnych do ziemi, albo w głazach. Tak ią łupią iak kamienie ze skał. Wspomnioną rudę przepalaią przez 24. godzin, iako się wyżey powiedziało. Tłuką ią na kawały tak wiel-

wielkie, iak iaia. Przez kilka miesięcy zostawuią ią na wolnym powietrzu, a potym w piecu topią.

W tamtym kraiu stawiaią piec w kotle miedzianym, aby wilgoć w mury nie wchodziła. Kocieł nie iest okrągły lecz podługowaty. Dyameter kotła mnieyszy, iest długi na stop 6. sam kocieł iest głęboki na półtrzeci stopy; w kotle daią mur z kamieni, które na taką glinę osadzaią, iakiey do stawiania pieców używaią. Mur daią gruby na stopę iednę. Nakoniec mur okrywaią w wewnątrz blachami z żelaza odlanemi, blachy w piecu gruntownie osadzaią. Takie blachy służą za zaprawę. Kocieł miedziany, iakom namienił, nie dopuszcza wewnątrz wilgoci. Zaprawa iest podobna do konusa uciętego, lecz maiącego spod owalny; czyli Dyametrów odmiennych. U wierzchu zaprawy dyameter dłuższy ma stop cztery i pół, mnieyszy zaś dyameter ma tylko całe cztery stopy. U spodu zaprawy dyameter większy, iest długi na stop 3. calów 4. albo 5. mnieyszy zaś dyameter iest trochę krótszy.

Forma, którą dmą miechy, od dna zaprawy iest oddalona na calów 18. Pomienioną formę daią naprzeciw mnieyszego dyametru. Dysze dwóch miechów w owę formę wkładaią pod 40. gradusami. Miechów drewnianych w tamtym kraiu nie znaią, lecz skórzanych używaią. Blisko dna zaprawy robią inną dziurę, na kilka calów obszerną, która ku ziemi iest nachylona. Tę dziurę robią naprzeciw dyametru większego; przez nią zuzel wypływa. Wiedzieć zaś potrzeba, że z takich pieców sam tylko zuzel wypuszczaią, żelazo zaś gdy dobrze stężeie, w sztukach wydobywaią.

Jest ieszcze w tamtym piecu trzecia dziura wewnątrz z ukosa idąca, zaczyna się w odległości kilku calów od wierzchu pieca, i coraz niżey w weń wchodzi. Gdy więc żelazo w tyglu chcą mięszać, ostatnią dziurą drąg żelazny w piec wsuwaią.

Powiedziałem wyżey, że w kotle piec muruią. Nie potrzeba zaś rozumieć, że go wszędzie do boków kotła przypieraią; albowiem naprzeciw dziury, którą zuzel wypływa, mur od boków kotła oddalaią w obydwie strony na calów 16. naprzeciw tey dziury robią dołek owalny, którego większy dyameter ma stop 5.

Na spod zaprawy sypią warsztę węgli bukowych; i dębowych nieużywaią, chyba gdy zabraknie bukowych. Węgle rozżarzaią miechami, któremi woda robi. Gdy się węgle dobrze rozpalą, i zaprawa rozgrzeie się, węgle prawie wszystkie przygarniaią do boku, którym dmą miechy, w tyle zaś za węglami próżne mieysce napełniaią rudą. Na rudę sypią także węgle, a gdy zgoreią, innych dodaią. W ten czas gdy węgli dosypuią, dodaią także i rudy, lecz od pierwszey daleko drobnieyszey. Ponieważ miechy ogień na rudę pędzą, więc się topi, zuzel od niey oddziela się, który wypuszczaią, odtykaiąc dziurę kończącą się naybliżey dna zaprawy. Zelaza cząstki na dno spływaiąc łączą się, które aby się lepiey łączyły, drąg żelazny dziurą od wierzchu idącą wpuściwszy, mięszaią materyą ztopioną. Gdy na samo dno spłynie materya, tam mnieysze znalazłszy ciepło, i z zuzlu, który iey dodawał flusu, będąc ogołocona, stygnie, gęstnieie; zaczem

robi się na dnie massa miętka, ta coraz powiększa się, bo na nowo ztopione żelazo do niey spływa, i z nią się łączy.

W piecu Nawarskim 600. funtów rudy, topi się prawie we 4. godzinach. Gdy iey zaś tyle ztopi się, massę na dnie będącą wyimuią; iedni Smelcerze drągami ią podważaią, drudzy chwytaią onęż kleszczami, niosą na kowadło, i młotem ważącym około 400. funtów kuią. Reszta roboty należy raczey do Kowalów, niż do Smelcerzów. Będę iednak mówił o tey robocie, opisuiąc, iak ciągną szyny, sztaby, &c. (*)

Ostrzegam, że w okolicach tamecznych są wielkie piece, podobne owym, które opisałem, w nich iednak w ten czas tylko rudę topią, gdy naczynia żelazne lać maią. Wnieść więc potrzeba, iż z doświadczenia są przekonani, że do robienia żelaza ciągłego, miętkiego, lepsze są piece małe niż wielkie. To doświadczenie zgadza się z rozumem. Bo 1. można mniemać, że w gęsiach wielkich więcey iest zuzlu, niż w tych kawałach, które z pieca, iak się dopiero powiedziało, wyimuią: 2. gdy gęś leią, wypuszczaią materyą w powietrze zimne, która w kopyto wpływaiąc, ieszcze większego zimna doznaie; zaczem zimno tak powietrza iak kopyta, w żelazie może sprawić odmianę większą od owey, którey podlega, gdy ie na stal hartuią, albo stal z niego robią. Przeto można mówić, że cząstki żelaza, z których gęś leią, podobne są do cząstek stali. To więc, że tak powiem hartowanie sprawuie, iż żelazo, z którego gęś wprzód odlano, iest kruche, że bardzo trudno uczynić go dobrze ciągłem. 3. nakoniec, materya, którą z pieca małego pod młot kładą, iest daleko miększa od owey, którą we fryszerkach przewarzono, więc gdy pierwsza pod młotem, więcey z niey zuzlu odchodzi, niż gdy drugą pod niego podłożą. Gdy opiszę różne kuźnie i fabryki, w których stal robią, dopiero iaśnie pokaże się, ile tak małe robot odmiany, w dobroć żelaza wpływaią. Przyznać podobno potrzeba, że każdey rudy nie można sposobem Nawarskim wyrabiać, bo niektóre trudno topią się.

W piecach, o których mowa, w przeciągu 4. lub 5. godzin, topią rudy 6. albo 7. cetnarów. Z początku sypią w piec rudy cetnarów 2. lub 3. resztę oneyże wsypuią z węglami, których tyleż prawie cetnarów wypalaią, ile waży ruda. Upewniaią, iż z funtów 675. odbieraią żelaza w szynach, około 225. funtów. Taki produkt iest bardzo znaczny.

ARTYKUŁ III.

O Piecach będących w Prowincyach Foix, Bearn, *i* Rousillon.

Aby zrozumieć co o tych piecach pisze P. REAUMUR, potrzeba obaczyć *Planche VII.* i iey wykład przeczytać.

Ponie-

(*) Piec, o którym, mowa nasi zowią *Dymarka.* Sztuka, którą z niego odbieraią, zowie się *Łupa.* Za Zygmunta pierwszego w Dobrach Królowy Bony na Dymarkach żelazo wyrabiać zaczęto; a zaś za Jana III. wprowadziły do nas piece wielkie, niektóre Familie Włoskie, które w Biskupstwie Krakowskim osiadły. Familia Dzebonich naybardziey się wsławiła.

Ponieważ żelazo Hiszpańskie, wszędzie szacuią, zaczem musiałem wprzód opisać, iak w Hiszpanii około niego chodzą, i teraz mogę mówić, że w niektórych Prowincyach naszego Królestwa, tak iak w Hiszpanii żelazo wytapiaią. Prowincye nasze, w których sposobem Hiszpańskim wyrabiaią żelazo, są *Bearn*, *Foix*, *Roussillon*. Bo że są przyległe Hiszpanom, więc łatwo można było dowiedzieć się o sposobach, któremi Hiszpani rudę wyrabiaią. W wspomnionych Prowincyach, robią żelazo bardzo dobre. Ruda, z którey ie wytapiaią, iest skalista; tę przepalaią, tłuką i topią w piecach małych, które od Hiszpańskich tem tylko różnią się, iż ich w kotłach miedzianych nie stawiaią. Krótko mówiąc, piece wspomnionych Prowincyi są podobne do owych, w których żelazo surowe czyszczą. W piec *Bearn* dmą miechy skorzane; do pieców *de Foix* wodmuchy wiatru dodaią, iako się powiedziało, opisuiąc drugi sposob utrzymywania ognia w fryszerkach i piecach. Na *Planche VII.* na którey wodmuchy *de Foix* są wyrysowane, piec także tameczny iest odrysowany, więc opisywać go, sądzę za rzecz niepotrzebną. W owym piecu topią rudy około pięciu cetnarów, z którey odbieraią sztukę żelaza dwa albo trzy cetnary ważącą, to iest: sztuka więcey waży, gdy ruda w żelazo znacznie obfituie, mniey gdy ruda iest chuda. Wzmiankowana sztuka iest okrągława.

Do rudy, którą w pomienionych wyżey Prowincyach i w Hiszpanii topią, oprócz węgli żadnego roztopu nie dodaią. (54) Możnaby tego naznaczyć kilka przyczyn, lecz doświadczenie tamecznych Kuźniaków, stanie za wszystkie. Może bowiem bydź, iż owe rudy, z natury są takie, że roztopu nie potrzebuią, może też bydź, iż po przepaleniu staią się do topienia tak zdolne, iż do nich roztopu dodawać rzecz wcale nie potrzebna, podobno dla tego, iż ogień, którym ie przepalaią, trawi w nich siarkę zbytnią, zatem w piecu topnieią tylko, lecz się nie przepalaią. Dla teyci to podobno przyczyny, do rudy skalistey leżącey w *d'Allevard* w Delfinacie, żadnego nie dodaią roztopu, lubo ią topią w tak wielkich piecach, iakie w innych Królestwa Prowincyach znayduią się, tam albowiem rudę wprzód przepalaią, a potem w piec sypią. W innych także kraiach, znayduią się rudy, które tylko przepalaią, lecz do których roztopu nie dodaią.

ARTYKUŁ IV.

O Piecach Niemieckich.

„Mówi P. REAUMUR: Pieców Niemieckich nie widziałem, lecz ich „abrysy i opisania doszły rąk moich. Bo z rozkazu Xcia d'ORLEANS, „P. d'ARGENVILLIERS posyłał był do Niemiec nieiakiego ANTHES bie„głego Maystra piecowego, przydawszy mu umieiącego rysunki, aby to

 „wszy-

(54) Powiedziało się wyżey iaki skutek roztop sprawuie. Mniema P. JUSTI, iż roztopów skutek naywiększy, że kwas w siebie biorą, przeto do rudy, która albo wcale nic, albo bardzo mało ma siarki i kwasu, roztopu dodawać nie potrzeba. Znayduią się zaś takie rudy, lubo rzadko. Więc ieżeli rudy, o których tu mowa, nie maią siarki ani kwasu, dobrze czynią, że do nich roztopu nie dodaią.

„wszystko cokolwiek ściąga się do budowy pieców Niemieckich zebrali; i „P. ANTHES pozbierał opisania pieców, przysłał ie ze Strasburga, pod „datą 10. Kwietnia 1719.

„Piece Niemieckie, różnią się w niektórych okolicznościach nie tylko „od naszych, lecz się różnią same od siebie. Albowiem z niektórych wy- „puszczaią rudę roztopioną, iak ią wypuszczaią z pieców naszego Króle- „stwa. Z innych wyciągaią surowiec w kawałach, co czynią u nas w „*Bearn*, *Roussillon*, *de Foix*, i *Nawarrze*. Mówić teraz będę o tych pie- „cach Niemieckich, z których w kawałach żelazo ztopione wyciągaią, po- „nieważ ten sposob iest podobny do owego, który nie dawno opisywa- „łem, więc opisanie takich pieców, tu mieysce mieć powinno.

§. I.

Piece Niemieckie, z których żelazo w kawałach stałych wyciągaią.

„Piece, z których żelazo w kawałach stałych wyciągaią, znayduią się „w Styryi nie daleko *Lenben*, w Wiosce zwaney *Forderberg*, tam ich 14. „rachuią. Pomienionych pieców abrysy są w teyże Wiosce odrysowane. „Obacz *Planche VIII.* Tameczne piece wydaią żelazo surowe, z którego „robią stal Styryiską, oprócz stali wiele tamże żelaza ciągłego wyrabiaią. „Lubo zaś z pieców Styryiskich wyciągaią żelazo surowe w kawałach, ie- „dnakże są podobnieysze do wielkich pieców naszego Królestwa, z któ- „rych rudę ztopioną wypuszczaią, niżeli do dymarek *Bearn*, *Nawarry*, *de* „*Foix*, i *Roussillon*. Zaczem potrzeba ie nazywać wielkiemi. Spód maią „czworograniasty. Boki dwa, to iest: ten, którym miechy dmą, i naprze- „ciw niego będący, zewnątrz są szerokie na stop 13. i pół. Inne zaś „dwa, maią szerokości po stop 11. i pół. Wysokość pieców prawdziwa, „to iest: od spodu zaprawy aż do gardziela, którym węgle i rudę sypią, „ma stop 14. calów 4. Cała zaś wysokość iest daleko większa. W na- „szych wielkich piecach, gardziel iest zamknięty między czterema cienkie- „mi murami. W Niemieckich wyprowadzaią w górę sam komin, niekiedy „na 18. stop wysoko. Zaczem cała wysokość ma stop 32. blisko.

„Zewnątrz od spodu aż do komina, coraz to węższy iest piec Nie- „miecki, bo te boki, które u spodu maią szerokości stop 13. przy komi- „nie są tylko szerokie na stop 11. Owe zaś boki, które u spodu miały „szerokości 11. stop i pół, u wierzchu maią onychże tylko 9. albo 9. i „calów 7. Komin sam im wyżey w górę idzie, tem iest szczupleyszy.

„Gichciarz materyały sypie w piec przez gardziel, zaczem aby do nie- „go miał przystęp, komina trzy boki wyżey nad gardziel wychodzące, są „wyprowadzone na arkadach: więc pod arkadami iest niby troie drzwi, któ- „remi Gichciarz do gardziela przybliża się, tych drzwi nigdy nie zatykaią. „Bok czwarty, którym dmą miechy, nie iest iak pierwsze przesklepiony, „niemasz w nim tak iak w innych drzwi. Ten bok idąc w górę od gar- „dziela na stop 3. i pół, wewnątrz iest dany ukośnie, iako K. Fig: 3.

„Plan-

„*Planche VIII.* wystawuie. Około K. nie tylko iest ukośny, ale też okrą-„gławy, podobny do części leyka. Ze środka uważaiąc bok K. pokazu-„ie się, że iest w tył wyprężony. Część iego J. dochodzi do gardziela, i „onegoż znaczny kawał otacza. Przyczyna, dla którey boku, którym dmą „miechy, część K J. taką daią, iest, aby po nim wszystek materyał w piec „wpadał. Dodaie ANTHES, że na brzegu tey części, lecz w górze, czy-„li około K. iest dziura maiąca okrągłości calów 8. mówi, że ma kommu-„nikacyą z kanałem. Przeto iskry wpadłszy w tę dziurę, spadaią w kanał. „Z takich iskier robi się materyał, którym dno zaprwy okrywaią, aby do „niego żelazo nie przylegało.

„Z boków piec czyniących, trzy u dołu są całe, czwarty czyli ten, „którym dmą miechy, iest przesklepiony. Bo z takich pieców przez bok, „przez który dmą miechy, żelazo stężałe w sztukach wyimuią; więc go „muszą przesklepić, aby dać drzwi, albo raczey czeluście, przez któreby „i miechy dęły, i żelazo wydobywano. Takie czeluście zewnątrz są ob-„szerniéysze, wewnątrz szczupleysze. Zewnątrz są wysokie na stop 4. „calów 5. a zaś szerokie na stop 8. calów 9. Nad samą formą, którą dmą „miechy, iest osadzona gęś żelazna, ta wstrzymuie mur, i służy za arkadę. „Od gęsi aż do dna zaprawy. Czeluście ma wysokości stopę 1. calów 8. „szerokości zaś ma stop 5. calów 2. (ostatnie miary znaczą wewnętrzną „wielkość czeluści) Przez te czeluście żelazo stężałe w kawałach wydo-„bywaią. Czeluście takiemi tylko zatykaią materyałami, iakiemi w naszych „wielkich piecach zatykaią dziurę, przez którą żelazo wypływa.

„Piec, który opisuię, wewnątrz ma figurę owalną, podobną do leyka; „od gardziela aż do punktu od dna zaprawy na półpiętey stopy odległego, „piec wewnątrz iest coraz to obszernieyszy. Ta iednak obszerność niezna-„cznie rośnie. Większy dyameter gardziela iest długi na stopy 2. mniey-„szy na półtory stopy. Mnieyszy dyameter gardziela iest ten, który idzie „od boku miechów do przeciwnego. Większy dyameter iest, który mniey-„szy przecina perpendykularnie. Te więc dyametry rosną nieznacznie. W „punkcie odległym od dna zaprawy na półpiętey stopy, dyameter mnieyszy „ma długości stop 4. cal 1. linii 8. większy dyameter ma długości stop 5. „cal 1. Wiedzieć i to potrzeba, że przy boku, którym dmą miechy, ob-„szerność bardziey się powiększa, niż przy boku onemuż przeciwnym. Bo „w tey wysokości, w którey dyameter mnieyszy powiększył się na stop 2. „calów 7. linii 8. obszerność przy boku miechów powiększyła się na stop „2. a zaś przy boku onemu przeciwnym, powiększyła się tylko na calów „7. linii 6. Inne dwa boki iednakowo są pochylone. Od tego punktu, „w którym się obszerność powiększyła naywięcey, taż sama idzie aż do „dna, to iest: ani się nie powiększa, ani nie zmnieysza; lecz figurę od „pierwszey ma odmienną. Bo przeciąwszy piec horyzontalnie bliżey za-„prawy niż na stop 4. nie pokaże się wewnątrz figura owalna. Bok tylko „naprzeciw miechów będący, ma figurę owalną. Bok, w którym są mie-„chy, iest równy płaski; dwa inne do niego przypieraiące, czynią z nim „węgły proste. Te iednak boki cóżkolwiek z drugiego brzegu ukośnie ści-„naią, aby doskonaley do boku naprzeciw wiatru będącego przypadały.

„Boki

„Boki pieca wewnątrz wylepiaią, albo futruią ziemią, z którey ty-„gle robią; u dołu walą ziemi grubo na stopę 1. u góry na pół stopy. „Na rok raz, albo dwa razy, takie wylepianie muszą odnawiać. Dno za-„prawy takąż ziemią wylepiaią grubo na calów 7. albo 8. Dno zaprawy „iest z kamienia ciosowego, taki kamień tak tylko iest wielki, iak wielkie „dno wewnątrz bydź powinno. Wylepiaiąc dno, potrzeba dawać wielką „baczność, aby wszędzie dane było do gruntwagi. Wierzch wylepiony dna „zaprawy, niżey leży na calów 14. od wierzchu ziemi piec zewnątrz ota-„czaiącey.

„Powiedziałem, że na każdy raz, gdy z pieca żelazo surowe w sztu-„kach dobywaią, odbiiaią czeluście, czyli przeciąg od gęsi żelazney, któ-„rey mieysce opisałem, aż do zaprawy. Zaczem gdy na nowo piec chcą „podpalić, owo czeluście muszą zalepić. Do zalepienia, używaią ziemi „żółtey, która podobno prędzey się rozgrzewa niż ta, którą boki wyfu-„trowano. Zatykaią czeluście tym porządkiem: naprzód we śrzodek czelu-„ścia, ziemi żółtey wkładaią bryłę szeroką i grubą na calów 6. wpuszcza-„ią ią na stopę iednę w zaprawę. Na tey bryle robią formę, przez któ-„rą miechy dmą, robią ią zaś z teyże samey ziemi. Do robienia formy „używaią konusa drewnianego. Pomieniona forma wewnątrz pieca ma dya-„metru około dwóch calów, zewnątrz zaś czyli od miechów, ma dyame-„tru calów 3. albo 4. Formę daią doskonale horyzontalnie, czyli do grunt-„wagi. Oddalaią onęż od dna zaprawy na calów siedm. Resztę czeluścia „napełniaią bryłami prostey ziemi tak wysokiemi, iak forma wysoka, sze-„rokiemi na calów 8. grubemi u spodu na calów 4. u góry zaś tylko na „calów 2. Przedziały pozostałe między bryłami zalepiaią żółtą ziemią. Aby „iednak cała lepianka w piec nie obaliła się, wprzód nim ią stawiaią, piec „węglami napełniaią.

„Miechy przy piecach *Fordenberg* są drewniane, do naszych podobne, „lecz są mnieysze, bo ie często potrzeba odsuwać. Dysze czyli rurki „miechów wpuszczaią trochę w formę, lecz nie wszędzie iednakowo; bo „w iednych piecach między końcami dysz, i końcem formy przeciąg ma ca-„lów 3. w drugich calów 4. w innych więcey. Spostrzegłem, mówi AN-„THES, że owe miechy, których dysze w formę naygłębiey wchodziły, „naywiększy skutek czyniły, bo wiatr lepszy w zaprawę wchodził.

„Ruda, którą w piecu *Fordenbergskim* topią, iest skalista. Biorą ią z „góry na dwie mile od wspomnioney Wioski oddaloney. Według powieści „Mieszkańców tamecznych, więcey niż przez tysiąc lat owa góra rudy do-„starcza. Tłuką ią na kawałki, z których naywiększe równaią się iaiu gę-„siemu, potłuczoną przepalaią w piecykach małych, blisko wielkiego bę-„dących.

„Gdy maią piec podpalać, napełniaią go węglami, nawet sypią ie na „bok K. *Fig:* 3. *Planche VIII.* Na węgle sypią rudy przepaloney dwie ce-„bratki. Cebratka iest miara wewnątrz wysoka na stopę 1. calów 8. linii „kilka; u góry ma dyametru stopę 1. calów 8. u dołu zaś stopę 1. calów „6. linii 4.

„Piec

„Piec napakowawszy, miechy puszczaią, a gdy węgle i ruda opadną „na stopę 1. niżey od gardziela, próżne mieysce węglami napełniaią, rudę „po brzegach gardziela pozostałą wewnątrz wgarniaią. Gdy węgle ieszcze „bardziey opadną, dopełniaią pieca, sypiąc w weń inne dwie rudy cebratki, „i to nie razem, ale iednę po drugiey.

Ostrzegam, iż w *Forderberg* roztopu do pieca nie dodaią, bo go nie dodaią we wszystkich piecach, w których rudę przepaloną topią.

Materyały w piecu będące, ogień trawi w przeciągu godzin 18. Gdy wsypią ostatnią miarę rudy, miechów nie zatrzymuią, lecz póty im dąć dozwalaią, póki się węgle nie wypalą.

Z tych pieców, tak iak z naszych zuzel wypuszczaią, aby go zaś wypuścić, po każdem zasypaniu przebiiaią piec niżey formy czyli dziury, którą dmą miechy. Przebiiaią go zaś nie pod samą formą, ale od niey cóżkolwiek o podal. Nakoniec przebiiaią piec, albo z iedney, albo z obydwóch stron formy. Gdy zuzel wypłynie, dziurę ziemią zalepiaią. Pomieniony Autor pisze, że z płomienia poznaią wielość zuzlu. Bo gdy go w piecu wiele, płomień iest czerwony, gdy go mało, płomień bywa biały.

Gdy się węgle zupełnie spalą, biorą się do wyimowania żelaza. Miechy, aby nie przeszkadzały, na bok odsuwaią. Odbiiaią ziemię żółtą, która idzia od spodu pieca, aż do gęsi przesklepienie utrzymuiącey. Odbiwszy czeluście, węgle pozostałe kosiorami wygarniaią, a potym gaszą; bo ich można użyć przynaymniey do przepalania rudy. Zgarniaią także z żelaza zuzel i wszystkie szpetności; żelazo zewsząd odkrywaią, i w koło niego rowek wydrążaią, aby ie łatwiey ruszyć. Ze zaś żelazo zbyt gorącé i trudno do niego przybliżyć się, więc aby prędzey stygło, leią na nie wody 10. cebratek. Gdy żelazo cóżkolwiek ochłodnie, i stężeie; czterech ludzi drągami żelaznemi podnoszą ie na pół stopy. Gdy ie podniosą, leią pod nie wody drugie 10. cebratek.

Smelcerze owę bryłę żelaza zowią: *Halmus*. Niekiedy waży funtów 1300. ma powierzchowność też samę, którą ma spod zaprawy, bywa gruba na calów 7. 8. 9. Gdyby ią ludzie swą siłą mieli wyciągać, byłaby dla nich praca bardzo wielka; zaczem do wyciągania takiey bryły, używaią siły mniey kosztuiącey, mniey zatrudniaiącey, to iest, wody miechami robiącey. Przeto żelazo opasuią łańcuchem, do tego przyczepiaią inny, będący na walcu koła, na koło wodę puszczaią, i żelazo zaraz z pieca wychodzi. Nakoniec używszy bloków złożonych, prowadzą bryłę gdzie się podoba, i prochem węgli przysypuią.

Przystępuią potym do rozdzielenia bryły, na dwie części, aby ią łatwiey można wyrabiać. Dwóch Robotników, dłotami ostremi i hartownemi robią w niey rowek głęboki na 3. cale, rowek zrobiwszy, bryłę zostawuią do dnia drugiego, który gdy przyidzie, klinami ią żelaznemi rozbiiaią.

Przy wielu tamecznych piecach, woda, która robi miechami, rudę na gichtę winduie, a to tym sposobem: W korycie, którem woda płynie, iest koło, na którego walec sznur wiie się. Ten sznur przechodzi przez blok, przytwierdzony do arkady komina. Kibel rudą napełniony uczepiaią u sznura, więc sznur wiiąc się na walec, winduie rudę w górę tak, iak ze stu-

dni wiadro wody wyciągaią. W niektórych piecach, są haki, o które zawadza się kibel, gdy do należytey doydzie wysokości; zawadzaiąc się, przewraca się, zatem ruda w piec wpada. To wszystko byłoby na *Planche VI I.* odrysowane, gdyby abrys przez naszych Malarzów był robiony. Lecz imaginacya dopełni co brakuie.

§. II.

Piece Niemieckie, z których żelazo surowe wypuszczaią.

Piece Niemieckie, z których żelazo surowe wypuszczaią, bardzo są podobne do pieców naszego Królestwa. Maią iednak iak i ostatnie, o których mówiłem, wysoki komin, którego nasze nie maią. Abrysy, które kazał wysztychować P. REAUMUR, *Planche IX.* (*co następuie iest wybrane z Pism P. REAUMUR*) są robione w *Durach* w Styryi, i w *Gmind* w Karyntyi. Spod murów iest kwadratowy, którego boki szerokości maią po stop 14. calów 2. Od spodu aż do tego mieysca, gdzie się komin zaczyna, mury są wysokie na stop 12. Tam gdzie się komin zaczyna, boki pieca są węższe, bo tylko 12. stop maią szerokości. Sciany komina, im wyżey wyprowadzaią, tem węższe robią. Gardziel czyli dziura, którą węgle i rudę sypią, iest kwadratowa, iey każdy bok ma szerokości calów 18 $\frac{2}{1}$. Od gardziela piec wewnątrz powiększaią do połowy wysokości, i w tem mieyscu piec wewnątrz iest nayobszernieyszy, bo boki od siebie są oddalone na 4. stopy. Od tego mieysca wewnętrzna pieca obszerność, aż do dna zaprawy iest coraz to mnieysza; a dno zaprawy tak iest obszerne, iak gardziel, to iest: każdy bok dna ma calów 18 $\frac{2}{1}$ szerokości. Zaprawę daią z kamieni, które ogień wytrzymuią, a zaś wyższe boki wewnątrz pieca są ziemią oblepione, czyli wyfutrowane.

Forma od dna zaprawy na 8. tylko calów iest oddalona, podobno dla tego, iż nie potrzebuią znacznie głębokiey zaprawy na materyą ztopioną, ponieważ ią co dwie, albo co trzy godziny wypuszczaią. W tamecznych piecach leią gęsi ważące 3. albo 4. cetnary. Forma ostatnich pieców, od innych różni się położeniem. Albowiem ku dnu zaprawy tak iest pochylona, że gdyby wiatr z niey wypadaiąc po linii prostey pędził, nie uderzyłby we śrzodek dna zaprawy, aleby uderzył bliżey na trzy cale tego boku, w którym iest forma. Zaczem punkt dna, w któryby wiatr prosto pędząc uderzył, więcey trzema calami byłby oddalony od boku przeciwnego, czyli przeciwwietrznego.

W piecach ostatnich, w boku spustowym znayduią się dziury, któremi żelazo i zuzel wypuszczaią; iest także przesklepienie, pod którem owe dziury znayduią się. Z ostatnich bowiem pieców, nie wypuszczaią materyału ztopionego przez bok miechowy.

Ruda, którą topią w piecach *Durach* i *Gmind*, iest skalista. Przepalaią ią, iakom w pierwszym Rozdziale powiedział. W piecach, o których mowa, nie używaią roztopu, chyba w ten czas, gdy w nich pokaże się wiele rudy nie dobrze ztopioney.

Węgli

Węgli do topienia rudy używaią iodłowych.

W Stanach Weneckich pogranicznych z Niemcami, piece podobne są wprawdzie do pieców *Durach* i *Gmind*; iednakże od nich cożkolwiek różnią się, bo iedno tylko maią przesklepienie, ponieważ z ostatnich pieców materyał wypuszczaią przez bok, przy którym są miechy. Gęsi leią 5. lub 6. cetnarów ważące. Miechy stawiaią wysoko, aby ich w ten czas nie odsuwać, gdy materyał potrzeba wypuszczać. Wiatr z miechów wpada w formę krzywą, z niey wpada w zaprawę. Złotników piecyki mogą dopomodz do wyobrażenia sobie, iak wiatr z miechów wysoko będących na dół iść może. Bo widziemy częstokroć, że ich miechy tak wysoko są wyniesione, iak kominy.

Ruda, którą topią w piecu *Bagolino*, oddalonym od *Brescia* na 15. mil, iest biała, złożona z tafelek, iest podobna do materyału, którego do malowania twarzy używaią. Przepalaią tameczną rudę w piecach podobnych do wapiennych. Do przepalania nie używaią węgli, iak w piecach Niemieckich, ale drzewa; przepaloną rudę skrapiaią tak, iak Karyntyiskie, i roztopu do niey nie dodaią.

ARTYKUŁ V.

Opisanie pieców de l'Angoumois *i* Poitou, *wyięte z Memoryału, za który w Roku* 1756. *dała nadgrodę Akademia* de Besançon.

Autor Memoryału mniema, że nim budowę pieca zacznie opisywać, powinien wprzód mówić cożkolwiek o owych rudach, które poznał; a to dla tego, że iest przeświadczony, iż gdy mówić potrzeba w takiey materyi, którey koniecznie probować należy, a na probowanie potrzeba łożyć koszt wielki, iż naybeśpieczniey trzymać się doświadczenia. Taka zaś iest materya o rudzie, którą gdyby się zatrudniali ludzie doskonali, więceybyśmy z ich pracy pożytkowali. Wspomnionego Autora uwagi są następuiące:

Ruda tem trudniey topi się, im więcey ma w sobie cząstek od siebie różnych; ruda, którą biorą z mieysc tłustych, ieszcze trudniey topi się. Takowa ruda, lubo zawsze prawie obfita, robotę zatrudnia, a ieżeli się topić zacznie, prędko ustanie, zwłaszcza ieżeli pieca części nie będą tak rozporządzone, aby iey przywary pokonać.

Ruda, którą biorą z mieysc piaszczystych, krzemienistych, nayprędzey topnieie; dla tego podobno, że piasek i krzemień, są takie materyały, które w szkło mogą bydź przemienione, przeto mniey w siebie ciepła biorą, niż ziemia tłusta, a którey płócząc rudę, nie podobno prawie wszystkiey odłączyć.

Oprócz tego ruda im stalsza i w większych kawałach, tem trudniey topi się, bo ogień nie może prędko przeiąć wielkich kawałów, które w proporcyi swey wielkiey massy wierzch maią mały; gdy zaś ruda iest drobno potłuczona, ta w proporcyi swey małości, ma wielkie wierzchy; zaczem prędzey ią ogień przeymuie i ztopi. Aby więc ruda i prędko i dobrze topniała, potrzeba ią należycie wypłókać, na drobniuchne cząstki potłuc; roztop także, który za naylepszy maią, drobniuchno tłuc należy.

Uczyniwszy iuż naypotrzebnieysze przygotowania, potrzeba stawiać piec czyli tygiel proporcyonalny własnościom rudy, która w nim ma bydź topiona.

na. Potrzeba go otoczyć murem grubym, wymurowanym z kamieni na wapno i piasek osadzonych, albo ieżeli o kamienie trudno, potrzeba ubiiać ziemię prostą między dwiema murami. W tey drugiey okoliczności, potrzeba przynaymniey około gardziela, którym sypią materyały, dać posadzkę kamienną, aby wody po kamieniach spływały, i pomiędzy mury nie sączyły się. Oprócz tego od zaprawy, to wszystko potrzeba oddalić, coby ią studziło, iaka iest wilgoć; więc potrzeba dawać rury, któremiby woda odpływała, czyli na koło, czyli też w dół wapienny; albo któremiby pod ziemię wpływała. Ponieważ od Autora Memoryału mam dokładne opisy dwóch pieców służących do topienia rudy dwoiakiego gatunku, to iest: iedney zmięszaney, a drugiey nie zmięszaney z ziemią tłustą, opiszę z osobna takowe piece.

§. I.

Części pieca służącego do topienia rudy zmięszaney z ziemią tłustą i chudą.

Wysokość pieca od dna zaprawy aż do gardziela	ma stop 12.	calów 5.
Gardziela szerokość na boku spustowym - -		calów 18.
Tegoż szerokość na boku gichciarskim - -		calów 15.
Inne boki są szerokie na - - - -		calów 24.
Takowego pieca zaprawa ma ośm boków nierównych.		
Dwa wysokie na calów 24. są szerokie na - -		calów 18.
Bok nad dziurą, którą materyały wypływaią, iest szeroki na		calów 13.
Bok, nad którym materyały sypią, iest szeroki na -		calów 11.
Dwa boki małe, będące nad tym, przez który materyały wypływaią, są szerokie na - - -		calów 4½.
Drugie dwa znayduiące się przy tym boku, przez który materyały w piec sypią, są szerokie na - -		calów 4.

Według tych wymiarów, robią model czyli miarę drewnianą, w mierze robią dziury, przez które przewłóczą sznury, a to dla tego, że gdy zaprawę postawią, sznury rozsunąwszy około nich układaią cegły, i ściany muruią. Cegły, z których wewnętrzne boki muruią, powinny bydź dobrze wypalone, aby pożar ognia wytrzymywały.

Wspomnione wymiary są mnieysze od owych, podług których muruią piec do topienia rudy zmięszaney z ziemią chudą. Jednakże według nich piec stawiać potrzeba, aby uniknąć wilków i grzybów, które w piecu pokazuią się, gdy w nim topią rudę zmięszaną z ziemią tłustą. Gdy bowiem piec tak, iak się powiedziało, postawiony, wiatr wilki i grzyby psuie, i aby się nie powiększały, przeszkadza.

Pieca takowego zaprawa iedne boki ma dłuższe, drugie krotsze. Bo, aby ztopić rudę, która ogień wielki wytrzymuie, potrzeba wielkiego ognia. Ten zaś będzie większy, ieżeli dwa boki zaprawy, to iest: ieden miechowy, drugi przeciwwietrzny, są od siebie mniey oddalone, niż inne w poprzecz pierwszych leżące, to iest: ieżeli od spustowego, do gichciar-

skiego

skiego odległość mieć będzie calów 24. a zaś odległość dwóch pierwszych będzie tylko calów 18.

Budowa zaprawy w takich piecach.

Około kuźnic, a osobliwie w gruntach piaszczystych, znayduią się kamienie ciosowe różnych kolorów. Takie kamienie wielki ogień wytrzymuią, i nic innego nie są tylko piasek spetryfikowany. Przygotowawszy więc kamieni, i piasku naymniey ziemi maiącego, stawiaią zaprawę porządkiem następuiącym:

W pośrzod gardziela, którym materyały sypią, wiążą sznur, na iego końcu wieszaią ciężar. Taki sznur z ciężarem służy, aby kamień spodni, czyli dno zaprawy do gruntwagi położyć. Więc gdy kamień spodni położą prawdziwie do gruntwagi: przy boku gichciarskim, stawiaią inny perpendykularnie, po nim stawiaią ten, nad którym ma bydź forma, czyli dziura przez którą dmą miechy. W ostatnim kamieniu, wydrążony iest dołek na sztabę żelazną, na którey dysze miechów wspieraią się. Kamień, o którym mowa, tak wysoki bydź powinien, aby forma od dna zaprawy oddalona była na półdziewiętnasta cala. Forma wewnątrz zaprawy ma dyametru półpięta cala, od końca iednego dyametru formy w odległości calów 8½. przy boku gichciarskim, czyli przez który rudę sypią, stawiaią bok zaprawy, drugi bok teyże zaprawy stawiaią przy boku spustowym, oddalaiąc go od drugiego końca dyametru formy, ma calów 11. Gdy dwa pierwsze kamienie ustawią perpendykularnie, stawiaią trzeci, to iest: przeciwwietrzny. Kamień przeciwwietrzny względem miechowego stoi ukośnie. Bo od niego w tym końcu, którym przypiera do boku gichciarskiego, iest oddalony na calów 13. naprzeciw samey formy od boku miechowego iest oddalony na calów 15. a przy boku spustowym, takie kamienie są od siebie oddalone na calów 18.

Postawiwszy trzy kamienie tak, iak się powiedziało; z tyłu potrzeba ie umocnić, sypiąc pomiędzy nie piasek mokry, który należy dobrze ubiiać; do piasku można wmięszać kawałki starey zaprawy, aby zrobić massę nieprzenikliwą.

Na tych trzech kamieniach fundamentalnych, stawiaią inne póty, póki nie doydą do wysokości stop 5. linii 6. W kamieniu, który nad formą stoi, wycinaią dziurę, przez którą robotnicy mogą w potrzebie drąg w piec wpuszczać. Kamienie stoiące na pierwszych, w tył są pochylone. To iest: u spodu zbiegaią się z temi, na których stoią, lecz idąc w górę od linii perpendykularney coraz bardziey oddalaią się, ale nie wszystkie iednakowo, bo kamień stoiący nad formą, i stoiący przy boku gichciarskim, u góry oddalaią od linii pionowey na dwa cale, trzeci zaś kamień, czyli przeciwwietrzny, oddala się od teyże linii na calów 4. Ostatnie kamienie tak, iak pierwsze umacniaią.

Trzy boki, o których dotąd mówiłem, postawiwszy wysoko na stop 5. linii 6. stawiaią inne dwa. Pierwszy przypiera do rogu kamienia, w którym iest forma, drugi przystawiaią do rogu kamienia naprzeciw wiatru będącego.

Te drugie kamienie idą w pozdłuż owych, do których są przyparte, maią szerokości calów 25. Od boku gichciarskiego do spustowego, zaprawa iest długa na stop 3. Czwarty nakoniec bok, daią z innych kamieni. Między czwartym bokiem i dnem zaprawy, iest dziura czworograniasta, tę nad dnem zaprawy daią wysoko na calów 18. Tą dziurą Smelcerze zaprawę chędożą. Kamienie bok czwarty czyniące, iak i inne, od linii pionowey w tył oddalaią się na calów 4. a to w tem mieyscu, gdzie piec zaczynaią powiększać.

Ustawiwszy pierwsze kamienie, na nich boki rozłożyste muruią, z takich kamieni, iakich pierwey używano; pomiędzy drugie kamienie i mur, piasek sypią, i mocno go ubiiaią. Bok nad formą czyli dziurą miechów będący, ma mieć wysokości stop 4 ½. inne zaś tylko stop 3 ½. Oprócz tego kamienie będące przy bokach spustowym i gichciarskim, maią bydź płastsze od będącego przy boku przeciwwietrznym, aby całe to mieysce było podobne do skrzyni młyńskiey nieregularney.

Ze wszystkich części zaprawy do topienia rudy służących, dno nay-bardziey bywa rozgrzewane, ponieważ na nie spływa materyał ztopiony. Aby na dno nie spadała ruda nieroztopiona, zapobiegaią temu oddalaiąc formę od dna na calów 18 ½. Bo, że ruda zmięszana z ziemią tłustą, ma w sobie wiele części, które bardzo trudno topnieią, więc w piecu potrzeba pożar powiększać, daiąc formę blisko dna zaprawy. Gdyby zaś rudę z samą tylko tłustą ziemią zmięszaną potrzeba było topić, formę od dna zaprawy należałoby oddalać na calów 17. Jeżeli forma tak wysoka, iak się powiedziało, nad dno zaprawy będzie wyniesiona, ruda nieroztopiona w zaprawę nie opadnie, lubo mniey oneyże topnieć będzie, albowiem im forma bliżey będzie dna zaprawy, tem wiatr bardziey będzie oddalony od tego mieysca, w którem pożar naywiększy bydź powinien.

Niekiedy formę daią bliżey boku gichciarskiego niż spustowego. Bo że gichciarski bok trudniey chędożyć, przeto aby się go materyały nie chwytały, zapobiegaią temu, wiatr do niego przybliżaiąc, bo tem samem ogień będzie natężony.

W piecu, który opisuię, boki dwa, to iest: gichciarski i miechowy, od linii perpendykularney mniey oddalaią, niż inne dwa naprzeciw wspomnionych będące, a to dla tego, że nie potrzeba aby materyały po nich spadały naprzeciw samego wiatru; bo dla samey figury zaprawy, dość blisko wiatru materyały spadaią. Owe zaś materyały, które spadaią około boku spustowego i przeciwwietrznego, są bardziey od wiatru oddalone, niż po pierwszych spadaiące, te więc boki w tył daią pochylsze, aby po nich materyały spadaiąc, bliżey wiatru padały. Lubo bok spustowy iest bliższy formy, a zaś przeciwwietrzny od formy iest dalszy, z tem wszystkim obydwa równie daią pochyłe dla tego, że do spustowego nie dochodzi wiatr prosto, ale kręcąc się, odbiiaiąc się. Drugiego zaś siąga prosto, przeto mocniey w weń biie.

Bok pochyły będący nad formą, dla tego wyższy od innych buduią, aby ruda nie ztopiona na formę nie spadała; bo gdyby na nią spadała, zatkałaby ią; zaczem materyał ostygłby w zaprawie, albo iak mówią Polscy Górnicy:

w piecu

w piecu zamarzłoby. Bok gichciarski i spustowy, od linii pionowey mniey są oddalone, aby materyał po nich spadaiąc, we śrzodek zaprawy opadał.

§. II.

Części pieca służącego do topienia rudy niezmięszaney z ziemią tłustą.

Od gardziela aż do dna wysokość iest	-	25. stop. 6. calów.
Długość gardziela	- - - -	3. stop.
Jego szerokość	- - - -	1. stop. 9. calów.
Takowego pieca zaprawa ma także ośm boków.		
Dwa boki długie na stop 3. są wysokie na	-	stopę 1. calów 9.
Bok spustowy iest wysoki na	- -	stopę 1. calów 4.
Bok gichciarski iest wysoki na	- -	stopę 1. calów 3.
Cztery małe boki, maią wysokości	- -	stop 8.

Potrzeba zrobić ramę, i sznura tak używać, iako się w §. I. powiedziało. W piecu *Verriores* blisko Piktawu (Poitiers), od czasów niepamiętnych w takim piecu rudę topią.

Budowa zaprawy pieca ostatniego.

Zaprawiaiąc ten piec, potrzeba zachować proporcye wzwyż położone, wyiąwszy wysokość formy, bo ta w nim na calów 20. od spodu ma bydź oddalona; tak wysoko dawszy ią, nie potrzeba się obawiać tego zatrudnienia, które się przy topieniu rudy zmięszaney z ziemią tłustą przytrafia. Dziurę, którą Smelcerze formę chędożą, potrzeba zrobić wyższą na pół cala od poprzedzaiącey. Oprócz tego, boki pochyłe potrzeba zacząć dawać na 6. calów bliżey formy niż w pierwszym piecu, bo gdyby pochyłość tak wysoko zaczynała się, iak w piecu poprzedzaiącym, naprzeciw formy niebyłoby materyałów, zaczem forma zbyt rozpaliłaby się, i dysze potopniałyby. (*)

ARTYKUŁ VI.

Piece w Perigaux *podług opisu P. de* SAINT-REMY.

Pomniąc, że wiele łożono pracy, aby Memoryały P. de SAINT-REMY wydoskonalono, potrzeba się było spodziewać, że wydane Roku 1745. będą w sobie zamykały opisy, tyczące się wewnętrznego rozłożenia pieca, przy którym leią armaty; tego zaś można się było spodziewać dla tego, że w owych Memoryałach, to wszystko znayduie się, cokolwiek iest potrzebne do lania armat spiżowych. Z tem wszystkim, czyli przez niebaczność, czyli przez niewia-

(*) Szkoda wielka, że Autor nie położył rysunków pieców opisanych w tych dwóch §. bo wykład onychże byłby daleko iaśnieyszy, gdyby można było figury wspominać. Aby iednak czytaiący te opisy, budowę pieców ostatnich mogł sobie iakożkolwiek wyobrazić, niech się zastanowi nad *Fig:* 4. *Planche I.* na którey zaprawa maiąca 8. boków, iest wystawiona.

niewiadomość, o tey materyi nie czynionio wzmianki w żadnych Memoryałach, w których lanie armat żelaznych opisuią. Sam nawet P. de SAINT-REMY, nie czyni wzmianki budowy wewnętrzney pieców, w których leią armaty; iemu iednak potrzeba wybaczyć, ponieważ opisywał piece według cudzey powieści, a sam ich nie widział; oprócz tego opisywał ie według powieści nie Rzemieślników, lecz innych ludzi. Chociaż zaś P. de SAINT-REMY, nie opisuie wewnętrzney pieca figury, o niey iednak w Tomie II. na karcie 268. to pisze:

„Potrzeba aby piec był wysoki na stop 24. mniey lub więcey; aby „iego boki były równe, i miały dwie dziury, iednę w iednym boku, w którąby miechy były wpuszczone, drugą w drugim, ktorąby żelazo wypu„szczano; albo gdy się piec wewnątrz popsuie, aby tą dziurą w niego wcho„dzono, żeby go poprawiono, albo też aby zaprawę dano. Wspomniona „zaprawa iest szeroka na calów 18. albo 20. długi zaś na calów 36. al„bo 40.

„Na wierzchu pieca, wyprowadzaią komin wysoki albo cale na stop 4. „albo blisko na stop cztery. Komina wewnętrzny dyameter, ma calów 25. „albo 30. Przez komin materyały w piec wrzucaią. Od zaprawy aż do „gardziela, piec wewnątrz iest coraz węższy. Aby mury dla ciężaru „żelaza nie pękały, zewnątrz daią na nich ankry drewniane, które klina„mi zbiiaią.

„Piec naprzód węglami napełniaią, na węgle sypią rudy dwie szufle, „i tyleż roztopu. Szufla iest taka, iakiey zażywaią do wylewania wody „ze statku. Gdy węgle opadną na 5. albo 6. stop, sypią węgli 6. wiel„kich koszów, iednę szuflę roztopu, i tyleż rudy. Roztopu i rudy coraz to „więcey szufel dodaią; robotnicy wiedzą, ile w ich piecu może się rudy „ztopić. Aby dobrze topienie udało się, nad zaprawą daią 5. albo 6. krat, „to zaś dla tego, aby dno zaprawy, na które metal ma zpływać, dobrze „rozgrzało się. To gdy się stanie, miechy puszczaią. Gdy materyały w „piecu opadną na 5. albo 6. stop, sypią węgli 6. koszów wielkich, dodaią „dwie szuflę roztopu, i tyleż rudy, to iest tyle, ile ogień może strawić. „Teć są miary, których zasypuiąc piec, trzymaią się. Gdyby wiele rudy w „piec sypano, żelazo zgęstłoby, ztwardniałoby, i na nicby się nie zdało, „niemożnaby go z pieca wydobyć; gdy iest bardzo mało rudy, zaprawa pa„li się, więc ią co godzina chędożą.

ARTYKUŁ VII.

Piece Szampanii, Burgundyi &c.

W Szampanii i Burgundyi, naywięcey iest pieców, które wewnątrz maią figurę czworograniastą i podługowatą, iednakże tameczne piece, tąż samą figurą różnią się; bo robotnicy nie lubią tak stawiać swych pieców, iak ie stawiaią ich sąsiedzi. Utrzymuią: że ich ruda lubo podobna do tey, którą w odmiennych piecach topią, ma inne własności. W wspomnionych Prowincyach znayduią się iedne piece wysokie na stop 18. inne na stop 26. Gardziele także obszerność różną miewaią; ich dwa boki naprzeciw

siebie będące, są szerokie od calów 22. aż do 28. drugie zaś dwa są szerokie od calów 25. aż do 30.

Też same odmiany widzieć się daią w części obszernieyszey, to iest: J K K J. (Fig: 2. *Planche I.*) bo tam boki iedne maią szerokości od 52. do 58. calow, inne od 60. aż do 72. Obszerność wznosi się wysoko od 6. aż do 8. stop. Forma miechów od spodu bywa różnie oddalona, to iest: od calów 12. aż do 20. Zaprawę daią tak szeroką, iak wysoko forma miechów nad dno zaprawy znayduie się wyniesiona. Formę miechów zawsze daią pod samym śrzodkiem tego boku gardziela, pod którym się znayduie. Lubo forma iest pod śrzodkiem boku gardziela, pod którym się znayduie, iednakże oddalona iest od boku giehciarskiego $\frac{1}{3}$; od boku zaś spustowego oddalona iest $\frac{2}{3}$. Nakoniec formę daią mniey lub więcey horyzontalną. Sciany muruią za pomocą 4. pionów, które od śrzedniego oddalaią, według otwartości gardziela, i obszerności wewnętrzney; zaczem boki są pochyłe. Jeżeli ruda trudno topnieie, na ów czas wyższe stawiaią piece, gardziel daią mnieyszy, obszerność wewnętrzną powiekszaią, i formę miechów do dna przybliżaią. Utrzymuią, że przez to natężaią ogień, lecz też zaprawa prędko im się psuie. Jeżeli ruda łatwo się topi, gardziel powiększaią, obszerność wewnątrz zmnieyszaią, formę od spodu oddalaią; przeto bez potrzeby wiele węgli wypalaią. Nie maią w tamtych Prowincyach pewney proporcyi, według którey potrzebaby stawiać zaprawę, gardziel, wewnętrzną obszerność, i gdzieby należało dawać formę. Na położeniu zaś formy, robotnicy całą swoią biegłość zasadzaią. Co się tycze materyałów zdatnych na piec, tych także nie maią pewnych; iedni muruią ściany albo z cegły, albo z kamieni ciosowych; zaprawę daią albo z kamieni ciosowych, albo z piasku, który ubiiaią. Inni cały piec muruią z kamieni wapiennych. Widziałem ostatnie piece; w nich piętnaście sysięcy funtów na ieden raz wytapiaią.

Przyznać potrzeba, że iedne rudy prędzey topnieią, drugie poźniey, lecz iako się powiedziało, każdą tak można przygotować, że równie łatwo iak inna będzie topniała. Kiedy więc wszystkie rudy można tak przygotować, iż zarówno będą topnieć, przeto należy podać opisanie takiego pieca, w którymby wszystkie rudy nie tylko można topić, lecz któryby miał te wszystkie przymioty, którem wyżey wyliczył. Opisałem wiele pieców różniących się iuż wysokością wewnętrzną, iuż położeniem formy, iuż budową zaprawy, to uczyniłem dla tego, aby Maystrowie piecowi maiąc przed oczami tyle pieców opisanych, starali się wydoskonalać robotę około żelaza, przyłączę ieszcze dzieło SWEDENBORGA, też samę materyą opisuiącego, a to dla tego, żebym nie powtarzał tego, co on napisał; w tym dziele każdy znaydzie opisanie owych pieców, o których wzmianki nie uczyniłem, oprócz tego znaydzie w tymże dziele wiele uwag i wiadomości pożytecznych i potrzebnych.

CZĘŚĆ DRUGA.

Jakim sposobem pierwszy raz żelazo poznano, i iak wyrabianie onegoż wydoskonalono.

SZperać iak żelazo poznano, iąk iego wyrabianie wydoskonalono, zdaie się bydź rzeczą ciekawą wprawdzie, ale niepożyteczną. Z tem wszystkim, gdybyśmy mogli wiedzieć iak żelazo poznano, i iak robotę około niego wydoskonalono, na ów czas na dwa następuiące pytania odpowiedzielibyśmy dokładnie; z tych pytań pierwsze iest: czyli się znayduie rodowite żelazo? Drugie, dla czego na wytapianie żelaza, tak odmienne iako się powiedziało; stawiaią piece.

ARTYKUŁ I.

Jak pierwszy raz żelazo poznano.

Ktokolwiek ma pierwsze początki *Metalurgii*, łatwo przekona się, iż poźniey i trudniey żelazo poznano i wyrabiać zaczęto, niż inne metale. W starożytności, wszystkie statki i narzędzia naprzód robiono z miedzi, a potym z żelaza. Niezbyt dawno, P. Hrabia de CAYLUS, ieden z Towarzyszow Królewskiey napisów Akademii, znalazł sposob hartowania miedzi. Widziałem u niego pałasz miedziany podobny do Rzymskiego, który swym sposobem kazał zrobić i zahartować.

Znayduiemy w Historyach wiele świadectw, które nas przekonywaią, iż od wieków naydawnieyszych, niektóre Narody umiały wyrabiać żelazo. U Egipcyan była tradycya, że WULKAN nauczył ich robić, broń żelazną. Naród ten wynalazku miecza, którego używał, niechciał komu innemu tylko Bożkowi przyznać. Wiadomo, iż za czasów ABRAHAMA, Narod, który od wschodu wyszedł, opanował Grecyą. Wodzów owego Narodu zwali w powszechności Tytanami; byli zaś Saturn, Jowisz, i inni. Umieszczono ich między Bożkami, nie tak dla tego, że Grecyą podbili, iako raczey, że do niey nowe, lecz użyteczne wiadomości wprowadzili. Mniemaią, iż Tytanowie wyszli z Egiptu. Z tego potrzebaby wnosić, iż naprzód w Egipcie umiano wyrabiać żelazo. Według świadectwa DYODORA, Kreteńczykowie utrzymywali, iż wynalezienie żelaza, w ich naydawnieyszey Historyi było wzmiankowane. Daktylowie mięszkaiący na górze *Ida*, utrzymywali, iż Matka Bogów nauczyła ich wyrabiać żelazo. Mniemaią, że Daktylowie pochodzą z Frygii Prowincyi Azyi mnieyszey, dziś Natolią zwaney; mówią, że ten Naród osiadł na wyspie Krecie, że go wybrano na Kapłanów Cybeli, i onemu wynalezienie żelaza przyznaią. Z pomiędzy Daktylów, iedni swe warsztaty założyli w Frygii na górze *Ida*, inni założyli ie w Krecie, także na górze *Ida*. PROMETEUSZ w Wierszach ESCHILA chełpi się, iż on nauczył wyrabiać wszystkie metale.

Niektórzy wynalazek żelaza przypisuią Cyklopom, mieszkaiącym (według świadectwa BROCHARTA) w zachodniey części Sycylii. Inni wynalazcami onegoż uznaią Chalibów, Naród naydawnieyszy i naysławnieyszy z biegło-

biegłości wyrabiania żelaza. Chalibowie mięszkali w Prowincyi Azyi, leżącey między Kolchidą i Armenią. Chalibami także nazywali mieszkaiących w części wschodniey Paflagonii, po nadbrzeżu południowem morza czarnego. W Poncie także mięszkaiący między Moysinakiyczykami i Tyberyiczykami, toż Imię nosili. Autorów o tych Narodach różne zdania, iedni biorą ie za ieden, drudzy za różne. PLINIUSZ dawnych obywatelów Afryki, mięszkaiących w Troglotydzie, zowie Chalibami. JUSTIN zaś to nazwisko daie dawnym Obywatelom Hiszpanii, mieszkaiącym około rzeki Chalybs, dziś zwaney *Cabe*. Mniemano, że woda owey rzeki, była naylepsza do hartowania żelaza, i robienia stali; mówią, że Łacinnicy od tey rzeki, stal nazwali *chalybs*.

§. II.

Z Historyi baieczney, o wynalezieniu żelaza, co podobnego do prawdy można wybrać?

Z tego com powiedział, wnieść można, że w Egipcie, Palestynie i Grecyi, od wieków znano i wyrabiano żelazo. Przyznać iednak potrzeba:

1. Że nie wiemy w którym wieku żelazo wynaleziono. Lecz wynalazcę onegoż między Bogi umieszczono, że każdy Narod chciał się szczycić z takiego wynalazku.

2. WULKAN przypadkiem (o czem niżey) poznawszy iak żelazo wyrabiać, z swemi pomocnikami przeniosł się do Sycylii.

3. Cyklopom iedno tylko oko starożytność przyznawała; tego początek taki bydź może; pierwsi Kuźniacy, wytapiali żelazo w ogniu zewsząd odkrytym, więc aby ogień twarzy ich nie palił, zasłaniali sobie twarz skórą, w niey dziurę niżey oczu wyrzynali, aby przez nią mogli widzieć i oddychać. Na dowod tego mniemania, możnaby przytoczyć, że AGRIKOLA Kuźniaków i Kowalów odrysował w postaci Cyklopów.

4. Cyklopowie pracowali około ognia, i metalu, z których pierwszy iest wyobrażeniem Nieba, drugi ziemi; dla tego Poetowie nazwali ich Potomkami Nieba i ziemi.

5. Daktylowie chełpili się, że Cybele Matka Bogów nauczyła ich robić żelazo. W Historyi baieczney, Cybele zowią Corką Nieba i ziemi, więc gdy Daktylowie mówili, że Cybele nauczyła ich robić żelazo, wyrazili, iż ie umieli robić z iakieysiś ziemskiey materyi za pomocą ognia. (55) Z tych więc iedni zostali w Frygii, inni przenieśli się na wyspę Kretę; wszyscy iednak byli Kapłani Cybele.

6. Chalibowie nauczywszy się wiadomości tak potrzebney, podzielili się, i w różnych osiedli Prowincyach, niektórzy przenieśli się nawet do Hiszpanii; a że w pewney rzece hartowali różne narzędzia stalowe, owę rzekę od stali nazwano; przyznano teyże rzece, że z niey woda była naylepsza do hartowania żelaza; był to wprawdzie zababon, lecz trwa po dziś dzień, bo Kuźniacy i Kowale teraz nawet utrzymuią, że wody niektórych Prowincyi są skutecznieysze do hartowania żelaza, niż inne.

(55) Antikwaryusze tak słabych mniemań nie chwytaią się.

§. II.

Pobudki, dla których można mniemać, iż góry ogień wyrzucaiące, doprowadziły do poznania żelaza.

Gór ogień wyrzucaiących iest bardzo wiele. Przyznać zaś potrzeba, że gdy się ognista góra zapali, w niey będące minerały ogień, albo topi, albo przynaymniey kalcynuie, przepala. Ow ogień, który pierwszy raz z góry wybuchnął, bardzo przestraszył tych, którzy go pierwszy raz także widzieli. Góry ogniste póty tylko ogień wyrzucaią, póki się w nich znayduią materyały zapalaiące się; tych gdy zabraknie, góra nie goreie. Rachuią około 500. gór, które przedtym ogień wyrzucały, a teraz zupełnie uspokoiły się. Z owych gór pozostało się wiele *lawy*, czyli materyi z nich wypływaiącey, złożoney z różnych części. Takie góry wyrzucały także rudę, albo przepaloną, albo po części ztopioną, albo nakoniec w żelazo odmienioną. Przeto można mówić, że żelazo rodowite, od gór ogień wyrzucaiących ma początek. To mniemanie można wesprzeć dowodami następuiącemi.

1. Ci którzy naprzód poznali żelazo, osobno zgromadzili się, na osobnych mieyscach około niego robili, i sekret między sobą utrzymywali. Powiedziało się zaś, że Daktylowie, Cyklopowie i Chalibowie ieden maią początek, zaczem z tego wnieść można, iż trefunkiem żelazo poznano, i robotę około niego ukryto. Wiemy, że umieiętność wyrabiania żelaza, była wprowadzona do Krety, Korsyki, Sardynii, Hiszpanii. Przez kogo zaś, i dokąd pierwey ta umieiętność była wprowadzona, w tem się Historycy nie zgadzaią, lecz się zgadzaią, iż Daktylowie, Chalybowie, Cyklopowie pomienioną wiadomość wprowadzili.

2. Ci którzy pierwsi bawili się około wyrabiania żelaza, mięszkali między takiemi górami, z których kiedyś ogień wybuchał: więc z tego znowu wnieść potrzeba, że na takich górach, naprzód żelazo znaleziono, zaczem gdy onegoż zabrakło, udawano się po inne tam, gdzie się pierwsze pokazało.

3. Dawni Historycy iednomyślnie piszą, iż metale odkryto, gdy wielkie lasy rosnące na ziemi mineralney, wypaliły się. Mówią, że ponieważ owe lasy wielki ogień wydawały, przeto rudy różnych metalów ztopniały, i po wierzchu ziemi płynęły. Tymci to sposobem według starodawney Greków powieści, poznano żelazo na górze *Ida*. Czytamy w Xiążce pod tytułem: *Lettres édifiantes*, że ten, który nową osadę wprowadził do Paraguai, spostrzegłszy kamień bardzo twardy, i maiący wiele plam czarnych, wrzucił go w wielki ogień, po nieiakim czasie wypłynęło z niego tak dobre żelazo, iak iest Europeyskie. Można zatem mówić, że ogień w górach palący się, z rudy wydobył czyste żelazo; bo są takie rudy, które bardzo prędko topnieią. P. DUHAMEL pisze, iż miał taką rudę, z którey można było czyste odebrać żelazo, włożywszy ią w ogień, który się na kominku pali. Ja sam odebrałem kilka kawałeczków żelaza z różney rudy, którą topiłem w tyglu, wstawiwszy go w ogień, w którym Kowal żelazo rozgrzewa. Wytapiałem owo żelazo, chociaż się węgle rudy nie dotykały. Owe kawałeczki

nazy-

nazywam prawdziwem żelazem, a nie żelazem surowem, bo miały własności prawdziwego żelaza, to iest: można ie było na zimno ciągnąć, i piłować, lecz więcey o tem mówić, nie iest mieysce.

ARTYKUŁ II.

Jak robotę około żelaza wydoskonalono.

Wyłożyłem okoliczności, przynaymniey do prawdy podobne, z których poznano żelazo, przyznać iednak potrzeba, że gdyby ci, którzy ie naprzód poznali, nie wynaleźli byli sposobów zlewania, spaiania, skleiania kawałków, w których ie znaleźli, niemożnaby go mieć ani tyle, ile potrzeba, ani w tak wielkich sztukach, iakich bardzo często potrzebuią. Przemysł albo przypadek nauczył, iak różne kawałki w ieden łączyć. Bydź mogło, że kilka kawałków, które naprzód znaleziono, kładziono z osobna w ogień bardzo gwałtowny, więc się przepaliły, zkalcynowały; bydź też mogło, że kilka kawałków razem w ogień wrzucono, przeto rozgrzane złączyły się, skleiły się; to zowię lutowaniem. Zaczem gdy spostrzeżono, że kawałki żelaza siebie samych chwytaią się, że z sobą łączą się, wniesiono, iż aby wielką sztukę żelaza zrobić, potrzeba wielki stós drzewa rozpalić dla tego, żeby mieć ogień bardzo wielki, w którymby wiele rudy ztopniało, na spod spłynęło, i tamże iednę massę uczyniło. Podobno tym sposobem naprzód żelazo wytapiano, i po dziś dzień używaią go w Gronindze. Tym sposobem zwarzaiąc różne kawałki spostrzeżono, że drzewo paląc się na wierzchu ziemi, rozwalało się, nie wszystko dosięgało rudy, zaczem wniesiono, że potrzeba wykopać dół, aby w nim cały pożar razem zatrzymywał się; otoż początek pierwszego pieca. Można więc mówić, że pierwsze piece, w których topiono żelazo, były doły proste w ziemi wybrane. W owych dołach, przez nieiaki czas rudę topiąc, spostrzeżono, iż gdy grunt, w którym doły wybrano, był wilgotny, robota nie udawała się, wniesiono zatem, że wilgoć przeszkadza wyrabianiu żelaza, przeto zaczęto otaczać doły materyałami suchemi i gruntownemi, to iest: zaczęto piece murować. Lecz gdy ie zewsząd obmurowano, spostrzeżono, że ogień gasł; wniesiono zatem, że aby się utrzymał, potrzeba mu nowego dodawać powietrza, wymyślono więc miechy, któremi ludzie dęli. Skoro ogień wygasł pod rudą, spostrzeżono, iż zostało się wiele drzew na pół przepalonych i czarnych, które znowu można było rozżarzać, rozpalać; z tego doszli, iak z drzewa węgle palić, to iest w dołach.

Wyłożyłem początek pieców na topienie rudy, których gdy się liczba zbyt pomnożyła, o ich początku, iako i wszystkich innych rzeczy naypotrzebnieyszych, zapomniano; nie pomyślelibyśmy nawet o nim, gdyby nas potrzeba do tego nie przymusiła; potrzeba zaś nie inna iest, tylko niedoskonałość zaprawy.

Spostrzeżono, że pierwsze piece były niedoskonałe, przeto starano się poprawić ie. Nie można zaś było poprawić ich, tylko odmieniaiąc mieysce, na którem stały, budowę, podług którey były wystawione *i. t. d.* Przeto ten, który swoy piec postawił na samey ziemi, widząc, że iego za-

prawa zawsze była wilgotna, umyślił dać ią wysoko nad ziemią, zaczem wystawił zaprawę wysoko z materyałów suchych, i ogień wytrzymuiących. Drugi uznał, iż gdy zaprawa nad ziemię bardzo była wyniesiona, iż trudno było nosić na wierzch pieca rudę i węgle; że trudno było znosić ztamtąd sztukę żelaza, która się na dnie zaprawy urobiła, przeto zaprawę przy ziemi wystawił; aby iednak wilgoć z ziemi w nią nie wchodziła, postawił ią na sklepieniu, pod nim zostawił loch, z lochu wypuścił zewnątrz rurę, którąby wilgoć ewaporowała. Inny ze wszech stron opasał zaprawę materyałami tęgiemi, które dobrze połączył. Inny nakoniec piec swoy wymurował w kotle miedzianym, aby mu żaden przypadek szkodzić nie mogł. Przeciwnie ów, który nie przenikał, że można dać zaprawę blisko ziemi, i ubeśpieczyć ią od wilgoci, od ziemi dawał ią wysoko; aby iednak na piec łatwo było nosić rudę i węgle, stawiał go przy pagórku, po którymby materyały na wierzch łatwo można było sprowadzać. Poymował, że przez wierzch trudno żelazo wyimować, więc blisko dna zostawił dziurę, którąby mogł massę ztopioną wydobywać. Z czasem poznano, że do robienia miechami, zamiast ludzi, można używać wody. Ponieważ woda większego niż ludzie wiatru może dodawać, więc gdy większą siłę wymyślono, większe miechy robić zaczęto. Inni wymyślili *wodmuchy*. Że zaś temi stopniami w wydoskonaleniu wyrabiania żelaza postępowano, wnieść można ztąd, że teraz nawet odmiennemi sposobami wyrabiaią żelazo, w *Dalekarlii*, *Angermanii*, i w *Gronindze;* że różnemi sposobami, i dawniey i teraz wyrabiaią żelazo *d'Osmund;* że z pieców Hiszpańskich, *de Foix*, i niektórych Niemieckich, w sztukach żelazo wydobywaią, nakoniec, iż żelaza robotę tak wydoskonalono, iakom powiedział, wnieść można z sposobów, których AGRIKOLA używał.

Lubo piece, iako powiedziałem, odmieniano, z tem wszystkim można utrzymywać, że w początkach z pieców wydobywano żelazo w sztukach, które potym według potrzeby dzielono, i że z przypadku iakiegoś nauczono się, iż żelazo można nakształt likworu wypuszczać. Mogło się bowiem przytrafić, iż blisko dna pieca, przy którym się zbiera żelazo, pękł mur, więc przez rozpadlinę wypłynęła materya ztopiona, ta spłynąwszy na ziemię, w którey były różne zakręty, dołki, górki ostygła, i taką miała figurę, na iaką natrafiła. Z tego wniesiono, że aby odlewać z żelaza różne naczynia, dosyć iest mieć na to formy, a zaś na lanie wielkich sztuk, które teraz zowią gęsiami, dosyć iest dla materyi zrobić głębsze mieysce, które aby materya napełniła, potrzeba iey wiele zbierać, zaczem musiano większe piece stawiać. Lecz oprócz tey przyczyny, dla inney podobno musiano piece powiększyć; ta zaś następuiąca bydź mogła.

Z początku wyrabiano żelazo z rudy, którą ogień w górach palących się przygotował, więcey powiem, wyrabiano ie podobno z żelaza, które ogień z gór buchaiąc, wprzód wytopił. Czyli pierwsze, czyli drugie zdanie prawdziwsze, o to mnieysza, można atoli mówić, iż pierwsi Kuźniacy mieli materyał w wielkich kawałach, zatem piece takie tylko stawiali, aby w nich owe kawały mogli ztopić. Lecz gdy znaleziono rudę drobną, spostrzeżono, że iey w pierwszych piecach topić rzecz była niepodobna; pierwsze

bowiem piece były małe, drzewa albo węgli w nich było mało, przeto gdyby na małą warsztę, albo drzewa, albo węgli sypano rudę drobną, ta nie dobrze przetrawiona, na dno opadłaby była, i żelazo z nieyby się nie było zrobiło. Więc gdy chciano z drobney rudy wytapiać żelazo, poznano, że ią trzeba przepuszczać przez wiele węgli, aby dobrze przetrawiona i przepalona w zaprawę spadała, zaczem wyższe piece musiano postawić. Z rudy drobney pożno bardzo zaczęto wytapiać żelazo, iako o tem upewnia SWEDENBORG mówiąc: że w Szwecyi z rudy bagnistey, nie dawno zaczęto żelazo wytapiać. Mniemam zaś, mówi daley, że z rudy bagnistey naprzód w Szwecyi wytapiano żelazo. Aby ruda dobrze przygotowana w zaprawę spadała, osądzono, że dosyć było wyższe piece stawiać; przeto postawiono nie tylko wyższe, ale podobno nadto wysokie. Budowę pierwszych pieców wysokich, drudzy naśladowali, nie uważaiąc iaka iest ruda, którą topić mieli. Zaczem na topienie takiey rudy, która się mogła roztopić w niskim piecu, stawiali wysoki na stop 25. Mayster, któremu się udał piec wysoki w iedney Prowincyi, mniemał, że takiż i w drugiey stawiać powinien, i nie wchodząc w żadne racye, wszędzie gdzie go zażyto, stawiał iednakowe. Wewnątrz odmieniano także piece, albo według okoliczności, albo trefunkiem. Lecz niechcę dłużey bawić się nad tysiącznemi odmianami pieców, które krótko wyłożyłem, zastanowię się raczey nad tem, czyli nie można wymyśleć takiego pieca, w którymby wszystkich gatunków rudy, i z mnieyszym kosztem topić można było.

CZĘŚĆ TRZECIA.

Budowa pieca, któryby miał te przymioty, które mieć powinien, to iest: któryby był doskonały.

ABy piec był doskonały, cztery przymioty mieć powinien, to iest: 1. ma bydź trwały. 2. Powinien zawsze iednę wagę wydawać żelaza. 3. Aby było łatwo dodawać do niego materyałów, i gdy będą w piecu, aby koło nich łatwo było robić. 4. Aby iak naymniey węgli pod czas topienia rudy potrzeba było dodawać.

Ostrzegam, że tu mówić będę o tych tylko piecach, z których żelazo surowe odbieraią, a nie o tych, w których surowe żelazo czyszczą, albo fryszuią. Piece, z których surowiec odbieraią, można podzielić na niskie i wysokie. Zeby dokładnie poznać, które piece maią wspomnione dopiero 4. przymioty, z piecem znayduiącym się w Nawarrze Hiszpańskiey, będę porównywał te, o których wyżey mówiłem.

Co się tycze trzech pierwszych przymiotów, względem nich, z piecem Nawarry nie będę innych porównywał; bo piec Nawarry pierwszemi trzema przymiotami, inne przewyższa; przeto wyłożę tylko czwarty przymiot, to iest: pokażę ile węgli w piecu Nawarry Hiszpańskiey, a ile w innych wypalaią.

Upewniaią, że piec Nawarry Hiszpańskiey, z rudy funtów 675. wydaie żelaza w sztabach trzecią część. Mówią, że na wytopienie owego żelaza,

laza, wypalaią węgli także funtów 675. Mniemam, że w tym rachunku pomieszczono węgle, które na przepalanie rudy spotrzebowano.

W piecu *d'Excideuil*, na funt żelaza surowego, palą węgli funt 1. uncyi 13. Przeto na półtora funta żelaza surowego, palą węgli funt: 2. uncyi 14½. Z półtora funta żelaza surowego, odbieraią funt żelaza ciągłego. Mniemamy, iż fryszuiąc półtora funta surowcu, wypalaią węgli funtów 2. uncyi 14½. funt ma uncyi 16. Więc na funt żelaza ciągłego, wypalaią węgli funtów 5. uncyi 7.

W piecach niektórych Szampanii i Burgundyi, w których podług dawnego zwyczaiu rudę topię i czyszczą, na funt żelaza wypalaią węgli funtów 7½. W innych zaś piecach tychże Prowincyi, w których ciepła tyle, ile potrzeba dodaią, na funt żelaza, wypalaią węgli funtów 5. W innych nakoniec, w których ciepła stopień naydoskonalszy utrzymuią, wypalaią funtów 4. uncyi 2.

Opisuiąc robotę we Fryszerkach, wyłożę dokładniey ile w nich węgli na funt żelaza wypalaią.

Pragnąłem wyłożyć, ile w piecach Niemieckich, z których tak iak z Hiszpańskich żelazo w sztukach wyimuią, wypalaią węgli na ztopienie rudy pewney wagi; to zaś dla tego chciałem uczynić, aby można było wnieść, czyli wysokość, którą maią piece Niemieckie, dopomaga, albo przeszkadza do ztopienia rudy; lecz że ten, który do Niemiec był posłany, nie mógł mię w tey mierze oświecić, przeto takie wykłady pomiiam.

Z tego, co się trochę wyżey powiedziało, wnieść potrzeba, że w piecach Hiszpańskich, a zatem i w piecach *de Foix*, naymniey węgli wypalaią. Mogłby mi kto zarzucić, iż aby stawiać piece takie, iakie są w Hiszpanii, potrzebaby mieć rudę do tameczney podobną. Na ten zarzut odpowiem dokładnie w Historyi szczególney Manufaktur. Nim zaś ta Historya wyidzie, odpowiadam: iż mamy wiele rudy, którą sposobem Hiszpańskim można wytapiać, potrzeba ią tylko poznać, z Hiszpańską porównać, i w piecu przyzwoicie ułożyć. Zaczynam iuż mówić o piecu wielkim; podam rozmiary, według których stawiać go potrzeba; aby wspomnione wyżey cztery przymioty mogł mieć.

ARTYKUŁ I.

Plac na piec.

Plac na stawianie pieca taki potrzeba obierać, któryby następuiące miał przymioty. 1. Aby na nim fundament pieca naymnieyszym nakładem można postawić. 2. Zeby bardzo łatwo od wilgoci zaprawę można było ocalić, i miechy tak ustawić, aby niemi łatwo, bez komplikacyi machin, można było robić. 3. Aby do gardziela łatwo można było dochodzić. 4. Nakoniec plac ma bydź taki, aby na nim szopy na węgle i rudę, blisko pieca można było stawiać.

Zdaie mi się, że taki plac łatwo wynaleść, obmyśliwszy na miechy mieysce od pieca odległe. Gdy bowiem miechy od pieca dam o podal, na ów czas na piec mogę obrać plac, od rzeki na kilka sążni odległy, tęgi i

na

na wszystko wygodny, to iest: mogę obrać plac, na którym fundament można dać bespieczny, i z małym nakładem; który można osuszyć; na którym szopy tak można postawić, aby materyały zawsze były pod ręką. Jeżeli miechy są o podal od pieca, nie tylko można obierać plac na piec nayzdatnieyszy, ale nawet poruszanie miechów mniey będzie kosztowało. Albowiem gdy miechy są przy piecu, aby niemi robić, częstokroć potrzeba pomnażać liczbę cewek, koł palczastych, iako to widzieć można *Planche III.* Gdy zaś od pieca miechy oddalone, można ie tak ustawić, aby woda prosto na ich koło płynęła. Nakoniec, gdy miechy są przy piecu, w tym boku, przez który dmą, koniecznie potrzeba zostawiać obszerną framugę, w którąby ie wpuścić można było. Lecz daiąc taką framugę, mury osłabiamy. Przeciwnie ustawiaiąc miechy o podal od pieca, nie potrzebna obszerna framuga, lecz w tym boku, którym dmą, dosyć iest dać dziurę na formę, przez którąby wiatr dął, i robotnik w piecu co potrzeba poprawiał. Rzecz zaś przez się oczywista, że taki mur będzie trwalszy.

Można zaś dać miechy o podal od pieca, daiąc od nich do pieca rury, czyli po ziemi, czyli pod ziemią, pokrzywiwszy ie według potrzeby. (56) Takie rury mogą bydź drewniane, z iedney lub więcey sztuk zrobione. Owemi rurami powietrze popłynie tak do pieca, iak do niego płynie z *wodmuchu*. Każdy łatwo poymuie, iż pożyteczna iest rzecz miechy oddalać od pieca, poymuie i to, że od nich wiatr do pieca łatwo sprowadzić; więc oddalać ie należy. (*) Prawda, że na codzienną potrzebę, przy piecu woda iest potrzebna, lecz iey materyały pod szopą będące dostarczą, więc gdy miechy od pieca o podal, blisko szopy potrzeba wykopać sadzawkę, aby się w nią woda zbierała.

S ARTY-

(56) Zdaie się, iż położonym sposobem, piec doskonalszy trudno uczynić; ponieważ wiatr tyle rur przebywaiąc, znacznie osłabieie; wiatr z miechów prosto w piec wpadaiąc, nie ma wprawdzie zbyt wielkiey dzielności, lecz iego dzielność powiększa się w samym piecu, ponieważ w nim wiatr znacznie rozszerza się; gdyby nawet wiatr w piecu nie rozszerzał się, wpadaiąc w weń prosto z miechów, byłby zawsze większy od tego, który długiemi rurami płynie. Daremnie Autor na poparcie swego zdania przytacza *wodmuchy*, bo w wodmuchach wiatr od wody odłącza się, lecz rury, któremi płynie, są krótkie. Dodaymy, że rury długie ustawicznie potrzebaby poprawiać; poprawianie zaś wiele kosztowałoby; boby zawsze całą rurę potrzeba wydobywać. Nakoniec, gdyby podług rady Autora, na sprowadzanie wiatru, rury drewniane dawano, takie iednostaynego wiatru nie dodawałyby, ponieważ pod czas ciepła powiększałyby się, podczas zimna zmnieyszałyby się, i prędkoby pruchniały.

(*) P. SZOBERT Niemiec, niegdyś Dyrektor Fabryk Kuźnicznych X. J. ZAŁUSKIEGO Biskupa Krakowskiego, a potym w Biskupstwie Kuiawskim takichże Fabryk Autor, w Litwie w Dobrach Ekonomicznych J. K. M. pod Brześciem, na mieyscu zwanem: *Ruda*, Królewskim kosztem postawił piec wielki, od miechów do pieca rurami żelaznemi lanemi i spaianemi prowadził wiatr, przeszło przez tysiąc kroków; w piecu wspomnionym topią rudę łączną. Fabryka tanieczna od wody iest oddalona podobno podług rady dopiero wspomnioney. Zdaie mi się, iż zarzuty w przypisku 56. wyrażone, są słabe, zatym mniemam, iż piec o podal od wody można stawiać, i do niego rurami długiemi od miechów wiatr sprowadzać; aby zaś wiatr był iednostayny, blisko samego pieca, potrzeba w rurach podawać wietrzniki, któremiby wiatr w rury wpływał, tym bowiem sposobem łatwo dokazać, iż wiatr długie rury przebywaiąc, tak będzie mocny, iak gdyby krótkiemi w piec wpadał.

ARTYKUŁ II.

O Murach pieca.

Mury pieca dzielą na dwie części. Pierwszą część (*Planche I. Fig:* 1. 2.) TTSS. zowią zewnętrzną, czyli TTSS. zowią mur zewnętrzny, a zaś JJ. zowią wewnętrzny. Spoyrzawszy na wspomnione figury, łatwo poiąć, że biorąc miarę od próżnego wewnątrz mieysca, czyli od tygla, grubszy iest mur około GD. niż około JS. albo JP. Około GD. mury grubsze daią, i koszt na nie łożą dla tego tylko, aby nadpiecek (gichta po naszemu) był obszerny. Lecz ieżeli miechy, według mey rady, będą od pieca oddalone, około GD. mury grube wcale nie są potrzebne, iako to każdy łatwiey zrozumie, spoyrzawszy na piec Delfinacki *Planche V.* przyparty do wzgórka. Zdaie mi się więc, iż pieca mur zewnętrzny takby murować potrzeba, iak iest wymurowany piec Delfinacki. Około GD. tak gruby tylko mur można dawać, aby Gichciarz gardziel mogł obeyść, bo na wzgórku może stawiać kosze z rudą, z węglami, i z niego ie biorąc, w piec sypać. Część, o którey mowa, cieńszą można także murować dla tego, iż żelazo nie wiele na nią swey mocy wywiera. Przeto, ieżeli około JP. (*Planche I. Fig:* 2.) mur iest gruby na stop 8, około GD. dosyć będzie gruby, gdy mieć będzie grubości stop 6. zamiast stop 10. które powszechnie miewa. Zwężywszy mur GD. mieysce dla Gichciarzów, na któreby się schraniali, łatwo obmyślić, i potrzeba ie obmyślać, bo mieysce na nadpieckiem iest niezdrowe, exhalacyami szkodliwemi zarażone, które częstokroć ludzi życia pozbawiaią, co się trafiło w miesiącu Maiu roku 1761. Bo gdy dwie ubogie niewiasty (na nadpiecki bowiem oprócz Gichciarzów schraniaią się ubodzy) zanocowały na piecu *de Compasseur* w Burgundyi, iednę z nich, exhalacye zadusiły.

Mur zewnętrzny, lubo iest znacznie gruby, i wielą ankrami iuż żelaznemi, iuż drewnianemi w tech mieyscach, które ich wyciągaią, umocowany, z tem wszystkim bardzo często, od dołu aż do wierzchu pada się. Przyczyna rozpadania się, iest woda w murze znayduiąca się, tę ogień rozrzedza, a że wyiścia nie znayduie, przeto mury rozsadza. Aby więc temu zapobiedz, potrzeba w murach podawać dla wody kanały, ale takie, któreby murów nie osłabiały.

Wykładam: iak można zapobiedz, aby woda murów nie rozsadzała, to zaś co powiem, poradziłem był iednemu piec swoy przestawiaiącemu, i moia rada była przyięta. Piec, który przestawiano, był wymurowany przy górze, bok iego Q. Gichciarski wspiera się *Planche I. Fig:* 5. na górze tak wysokiey, iak mury zewnętrzne były wysokie.

Słupy czyli raczey kolumny, są wymurowane z wielkich sztuk kamienia ciosowego. Sciany między kolumnami dano z tegoż samego kamienia, ale sztuki na ściany brano mnieysze, to iest: grube na calów 2. 3. lub 4. kamienie wszystkie osadzano na piasek i wapno. W ścianach z mnieyszych kamieni wymurowanych, co dwie stopy kwadratowe, dawano rurki żelazne, które miały dyametru linii 6. 7. 8. albo 10. Takowe rurki robiono niedoskonale, mizernie ie łączono, aby wilgoć łatwiey w nie wchodziła, i ewaporowała.

Gdy piec podpalono, z rurek naywyższych naprzód wilgoć wypływać zaczęła, w czasie nieiakim z niższych wychodziła, nakoniec przez będące u dołu ewaporowała. W owym piecu dwa razy rudę ztopiono, a bok P. przeciwwietrzny, i bok miechowy nie rozpadły się; słup iednak będący między miechami i bokiem spustowym, chociaż był wymurowany z wielkich kamieni, rozpadł się od spodu aż do wierzchu; szpara była wprawdzie mała; lecz wielkie kamienie, które były na iey drodze, rozpadły się, słup także idąc od X. do P. rozpadł się wewnątrz; u góry rozpadlina poszła aż do ściany spustowey, w niey pokazała się u góry, i skończyła się w murze przypiecka; który się rozstąpił na 8. calów.

Wiedzieć potrzeba, że słup będący między dwiema dziurami, z których przez iednę dmą miechy, a przez drugą materyał wypuszczaią, niema żadney kommunikacyi z murami pieca, że więc ów słup rozpadł się, więc nie rozpadł się dla tego, iż z niego wilgoć wychodziła, ale dla tego, iż ziemia pod nim ustąpiła, bo go tam wymurowano, gdzie się góra kończyła. Drugi także słup rozpadł się, a to dla tego, że woda w murach będąca rozszerzyła się, i rozsadziła go. Dowody tego są: 1. Ze spod słupa był nienaruszony, a zaś pomiędzy warsztami kamieni przedziały były bardzo znaczne. 2. Ze przy wierzchu muru rur nie było. 3. Ze ogień wewnątrz będący, i płomień przez bok spustowy wychodzący, ów mur zbyt rozpalił, więc iak mówi SWEDENBORG, ciepło z wilgocią walczyło; przeto woda wewnątrz zamknięta i rozrzedzona, nie maiąc żadnego wyiścia, słup rozsadziła, i dziurą, którę sobie zrobiła, ewaporowała. Można ieszcze przydać, że podczas murowania, zabrakło kamieni wysuszonych, więc brano świeżo z ziemi wydobyte; te iednak wprzód wysuszyć było potrzeba.

Nad tą materyą nie będę się dłużey rozciągał, bo łatwo iest porobić w murze małe rurki. Kamieni potrzeba używać takich, którychby powietrze nie niszczyło, potrzeba ie osadzać na dobry balk, to iest: wapno i piasek proporcyonalnie zmięszane; z kamieni piec tak należy murować, iak się wyżey powiedziało. Rurki zewnątrz murów tak powinny wychodzić, aby robotnikom nie przeszkadzały. Oto się zaś naybardziey starać potrzeba, aby w ścianach iak naywięcey było rurek, dziurek, przedziałów. Łatwo zaś zrobić dziury, to iest: stawiaiąc piec pomiędzy kamienie kłaść można, albo pręty żelazne, albo sznurów kawałki; i gdy wapno i piasek stężeią, pręty lub sznury wyiąć; więc na ich mieyscu będą rurki; też rurki innemi sposobami, które każdy łatwo wymyśli, dawać można.

ARTYKUŁ III.

Wysokość pieca.

Im dłużey zastanawiam się nad różnemi piecami, abym ie wzaiemnie porównał, a porównawszy doszedł, który z nich doskonalszy; tem więcey w tey mierze upatruię trudności. Znayduią się albowiem piece wysokie tylko na stop 14. w nich iednak ruda dobrze topi się. Inne są wysokie na stop 25. i mniemaią, iż są naydoskonalsze. Abym więc pewną

iakąś wysokości pieca miarę mogł naznaczyć, muszę własne moie doświadczenie przytoczyć. Potrzeba bowiem w ten czas na własnem doświadczeniu zasadzić się, gdy z innych nic pewnego wnosić nie można. Nie można mi przyganiać, tak iak innym przyganiaią, którzy z szczególnego doświadczenia, powszechnie, ale bez przyczyny konkluduią; bo ia w tey materyi oprócz własnego doświadczenia, niczego innego nie mogę się uczepić.

Widziałem, iż iedni Maystrowie w piecu wysokim na stop 21. rudę drobną topili, widziałem także, iż ciż sami, w piecu maiącym wewnątrz też same wymiary, które miał poprzedzaiący, lecz wysokim na stop 25. topili tęż samę rudę; nie mogłem dociec, w którym piecu więcey węgli wypalano, nie dochodziłem, który piec lepsze dawał żelazo, spostrzegłem iednak, że piec wysoki na stop 21. więcey dawał żelaza surowego, i dawał go iednostayniey; to iednak przypisywano dozorowi Dziedzica, który tamże znaydował się, i sam doglądał. Gdy wody przybierały, wilgoć dostawała się do dna zaprawy, zaczem piec wysoki na 21. stop mniey wydawał surowcu, czyli mówiąc ięzykiem naszych Kuźniaków, piec spadał; żeby więc nie spadał, zapobieżono temu daiąc dno zaprawy wyżey niż przedtym na stop 2 $\frac{1}{2}$. ale murów zewnętrznych nic nie odmieniaiąc, przeto piec przedtym wysoki na stop 21. po podniesieniu dna zaprawy zrobiono wysoko na stop 18 $\frac{1}{2}$.

Gdy wynaleziono machiny do chędożenia rudy doskonaley, dokazano, iż piec wysoki na stop 18 $\frac{1}{2}$. maiąc wewnątrz też same wymiary, które ma wysoki na 25. stop, mniey trawiąc węgli, daleko więcey wydawał żelaza, wydawał ie iednostayniey z mnieyszą pracą, niż wysoki na stop 25. Nakoniec, gdy piec wysoki na stop 18 $\frac{1}{2}$. wewnątrz wystawiono podług rozmiarów, o których wkrótce mówić będę, i gdy rudę doskonale wyczyszczoną w należytey proporcyi w weń sypano, ieszcze mniey węgli wypalano, a żelaza tyle iak pierwey odbierano.

Z tego com namienił, wnieść należy: że doskonałość pieca nie zawisła od wysokości, ponieważ ci sami robotnicy w piecach wyższych i niższych równie dobrze, i z równym pożytkiem rudę wytapiaią. Nie można mi odpowiedzieć, iż rudy gorsze potrzeba topić w piecach wyższych, a zaś lepsze można topić w niższych, tego mówić nie należy, ponieważ rudy wszystkie tak można przygotować, aby zarówno roztapiały się. Ze doskonałość pieca nie zawisła od wysokości, zgadza się zemną SWEDENBORG, który tak mówi: w Styryi piece małe i wielkie stawiaią podług iednych rozmiarów; iedne od drugich wielkością tylko różniły się; dotąd iednak nie doświadczono, w którym z nich lepiey robota udawała się. Bo z małych pieców, które 21. razy zasypuią, odbieraią żelaza surowego 8. albo 10. cetnarów we 24. godzinach. Podczas każdego dosypywania, dodaią węgli $\frac{1}{3}$. woru, więc pod czas 21. zasypań, dodaią węgli worów 7. albo funtów 700. Piec wielki we 24. godzinach dosypuią 32. razy; na każdy raz sypią węgli $\frac{1}{4}$. wora, co wszystko uczyni węgli worów 8. albo funtów 800. Z takiego pieca, we 24. godzinach odbieraią żelaza surowego od cetnarów 9. aż do 11. co wszystko prawie na iedno wychodzi.

Mamy

Mamy wiele pieców na stop 18½. wysokich, iako się pokaże w opisaniu fabryk Francuzkich. W tych wyrabianie żelaza bardzo dobrze udaie się; zaczem wnieśćby należało, że gdy piec iest wysoki na stop 18½. ma wysokość przyzwoitą. Gdyby się prawdziło to com powiedział, z tego dwoiaki pożytek możnaby odnieść.

1. Budowanie pieca wysokiego na stop 18½. mniey kosztuie niż gdy wyższy stawiaią; do tego, piec pierwszy dłużey trwać może, niż drugi.

2. Topienie w piecu niższym prędzey się uda, niż w wyższym. Bo gdy ruda nie dobrze topnieie, częstokroć muszą odmieniać proporcyą części rudy i węgli, ponieważ nie mogą mieć zawsze teyże samey rudy, i tychże samych węgli, przeto gdy piec iest mnieyszy, łatwiey można poznać iaki skutek odmiana proporcyi sprawiła, gdy zaś piec iest wielki, tego nie można tak łatwo dociec.

ARTYKUŁ V.

O Nadpiecku albo Gichcie, albo Gaierze.

Nadpiecek (*Planche I. Fig: 1.*) iest plac F F. na murach pieca. Na bokach zewnętrznych daią ściany A D. wysokie; we' śrzódku iest gardziel G.G. przez który w piec sypią materyały. Sciany A D. dla tego wyprowadzaią, aby wiatr w gardziel nie wiał. Przy wielu piecach nadpiecek niedbale dawano, przeto wiatr rudę, którą albo płomień podnosi, albo która w gardle póty zostaie, póki wewnątrz nieopadnie, na boki roznosił.

Naylepiey iest na ścianach A D. dać przesklepienie, pod któremby wygodnie można chodzić. Takie przesklepienie okryie gardziel i gichtę; w sklepieniu potrzeba zrobić okno, przez któreby płomień wychodził, można ie nazwać kominem. Na *Planche VIII.* ten komin dosyć iaśnie iest wyrażony. Przesklepienia nad komin nie potrzeba zbyt wynosić.

ARTYKUŁ V.

O materyałach, z których wewnętrzne pieca ściany stawiać potrzeba.

Materyałów na ściany wewnętrzne, z większą pilnością dobierać należy, niż na zewnętrzne. Bo ogień moc swoię naprzód wywiera na ściany wewnętrzne, na przemian ściany odbiiaią ogień na materyały między niemi znayduiące się. Przeto pomienione ściany, maią bydź proporcyonalnie grube; powinny bydź wymurowane z takich materyałów, które ogień wytrzymuią, to iest: które w ogniu wielkim nie topnieią, nie kruszeią, nie rozsypuią się. Sciany wewnętrzne powinny mieć trzy przymioty, to iest: 1. Maią bydź proporcyonalnie grube. 2. Z materyałów dobrych powinny bydź zrobione. 3. Materyały maią bydź doskonale rozłożone. Zaczynam mówić o grubości ścian, i o materyach zdolnych na nie.

Sciany wewnętrzne dzielę na dwie części, niższą część, w którą ruda ztopiona spływa, i w którą dmą miechy, zowię zaprawą. Drugą zaś część w górę idącą, zowię leiek wyższy. Doświadczono, że ogień głębiey przenika zaprawę, niż wyższy leiek. Bo gdy boki nad zaprawą będące wymu-

rowano z kamieni wapiennych, spostrzeżono, że grubiey nad stop 2. nie były skalcynowane, przepalone. Spostrzeżono także, iż boki zaprawy (w grubość biorąc) więcey niż na dwie stop były przepalone. Z tego doświadczenia wnieść należy, że ściany leyka wyższego mogą bydź grube na półtrzeci stopy, a zaś boki zaprawy powinny bydź daleko grubsze. To o grubości ścian.

Co się tycze dobroci materyałów, prawda przez się oczywista, że takich potrzeba dobierać, które naydłużey ogień wytrzymuią; wybor takowych materyałów Autorowie Francuzcy i obcy zalecaią, a to dla tego, iż pomiędzy temi samemi murami, tem więcey rudy można wytapiać, im większy ogień wytrzymuią. Do tego można przydać, że kamienie rozgrzewaiąc się, ciepło i ogień w proporcyi swey grubości i twardości odbiiaią, zaczem im materyał, którego na mur wewnętrzny używaią, iest grubszy i twardszy; tem dłużey mur trwać będzie. Naprzykład, gdyby kamień w ogniu nie roztapiaiący się, nie przepalaiący się był tak wielki, żeby z iednego można było wykuć część będącą nad zaprawą, czyli leiek wyższy, bez wątpienia taki piec byłby naytrwalszy. Wnieść więc potrzeba, że leiek wyższy wymurowawszy z wielkich kamieni, i kamienie tak spoiwszy, żeby iednę niby sztukę czyniły, iż piec takowy będzie naylepszy. Chociaż oczywista prawda przez się, że gdy mury wewnętrzne są wyprowadzone z kamieni grubych i ogień wytrzymuiących, iż taki piec będzie naylepszy, przecież w wielu piecach mury wewnętrzne czyli wyższy leiek stawiaią z kamieni wapiennych, ledwie na kilka calów grubych, że kamienie osadzaią na piasek i wapno, przeto zebrawszy wszystkie warszty wapna i piasku, któremi kamienie spaiaią, te warszty wielką część muru zastąpią; zaczem mur będzie słaby. Wiem, że w piecu, którego mury wewnętrzne wyprowadzono z kamieni wapiennych i cieńkich, na wapno i piasek osadzonych, przez wiele miesięcy rudę wytapiano, z tego iednak wnosić nie należy, iakoby wspomnione kamienie na mury wewnętrzne były nayzdatnieysze: że iednak w piecu, którego mury wewnętrzne były dane z kamienia wapiennego, rudę długo topiono, to ztąd pochodziło, iż kamień wapienny, sam przez się w ogniu nie topnieie, ani gdy go ogień przepali, sam przez się nie rozsypuie się; przeto można go na mury wewnętrzne w niedostatku lepszego użyć; lecz nie można mówić, iakoby na pomienione mury był naylepszy; ponieważ piec, którego mury wewnętrzne są z kamieni wapiennych, nigdy tyle pożytku nie przynosi, ile go przynosi inny postawiony z kamieni nie topnieiących, nie przepalaiących się, a to dla przyczyn następuiących:

1. Pewna rzecz, że w murze wewnętrznym zbudowanym tak, iak dopiero namieniło się, znayduie się bardzo wiele przedziałów wapna, i piasku, które łatwo psuią się, a zatem w nich wiele ciepła zostaie się, więc mniey ciepła do rudy dochodzi.

2. Ogień kamień wapienny im bardziey przeymie, tem rzadszy staie się, więc od niego mniey ognia odbiia się, co łatwo spostrzedz, po kilku albo kilkunastu miesiącach, albowiem w tym przeciągu piec będzie spadał, z tego iuż wnieść potrzeba, iż w nim mnieyszy ogień. Względem odbiiania ognia, kamień wapienny podobny iest do innych kamieni rzadkich gębkowa-

kowatych, albo do piasku, które rozgrzawszy się, mały wprawdzie ogień, lecz długo utrzymuią.

3. Gdy przez kilka albo kilkanaście miesięcy piec idzie, zaprawa ruynuie się, więc ią muszą przestawiać; ieżeli mur wewnętrzny iest z kamienia wapiennego, ten także muszą przestawiać; zaczem nowy koszt muszą podeymować, iuż na kamienie, iuż na wapno, iuż na robotników, a naywiększy na węgle, które na rozgrzanie nowego muru, bez potrzeby potrzeba wypalać; na rozgrzanie zaś nowych murów, potrzeba wypalić węgli przynaymniey 60. koszów. Albowiem, ieżeli mur, w którym iuż raz rudę topiono, utrzymywano suchy, ten można rozgrzać w dniach dziesięciu; nowego zaś i z kamienia wapiennego postawionego, nie można rozgrzać, tylko we 30. dniach. Rozgrzewanie znaczy, że więcey do topienia rudy potrzeba węgli expensować z początku, niż potym gdy piec dobrze rozgrzany.

Inną ieszcze przynoszą korzyść mury wystawione z kamieni wielkich i ogień wytrzymuiących, to iest: że pod niemi bardzo łatwo i każdego czasu zaprawę można postawić, i wkrótce rudę topić. Gdy zaś mury wewnętrzne są z kamienia wapiennego, pod niemi samey zaprawy stawiać nie można, lecz i mury potrzeba przestawiać. Więc gdyby się zaprawa w zimie zepsuła, wytapianie rudy aż do lata odłożyćby potrzeba było, ponieważ murów wewnętrznych w zimie stawiać nie podobna; oprócz tego, nim nowy mur wyschnie, długo czekać przychodzi.

Co się tycze zaprawy, za którą biorę leiek niższy JJKKL. *Planche I. Fig:* 1. 2. radzę, aby na nią naylepszego iak tylko bydź może dobierać materyału. Na mury iednak, trwalszego niż na zaprawę materyału radzę dobierać, bo iakom powiedział, zaprawę łatwo przestawić.

Lecz może kto powiedzieć, iż iak na zaprawę, tak na mury wewnętrzne, potrzeba używać takich materyałów, iakie pod ręką znayduią się? na to odpowiadam:

1. Że potrzeba dokładnie wyrachować, ieżeli wydatek na sprowadzanie materyałów z daleka, nie równa się z szkodą, którą przynoszą materyały pod ręką będące.

2. Pytam się, iestże kto zupełnie przekonany, że w tey Prowincyi, w którey ruda znayduie się, niemasz materyałów, których potrzebuie? (*)

Jestże

(*) Gdy za Panowania Jana III. w Biskupstwie Krakowskim wystawiono piec wielki, z którego nie łupy, ale gęsi lano, na zaprawę owego pieca kamienie z Węgier sprowadzono, ponieważ Mayster piecowy, rodem z Węgier, rozumiał, iż kamień zdatny na zaprawę w Polszcze nie znayduie się.

W Roku 1738. gdy Jan MAŁACHOWSKI Kanclerz W. K. w *Stąporkowie* pod Końskiemi, w Dobrach swoich Dziedzicznych, nowy wielki piec stawiał, miał Maystra piecowego Sasa nazwiskiem *Blay*, zaczem na zaprawę kamień sprowadzał z Saxonii z *Voigtlandu*, lecz teraz takowy kamień odkryto o milę od *Stąporkowa*, pod wsią zwaną: *Duraczów*, i tego kamienia brać do cudzych pieców, bez zazdrości pozwalaią.

J. W. CHREPTOWICZ, przedtym Sekretarz, a teraz Podkanclerzy W. X. Lit: naprzód założył był piec w Dobrach swoich o mil sześć za Grodnem, na zaprawę owego pieca sprowadzał kamień z za Końskich. W piecu ostatnim wytapiano rudę zwaną *łączną*, po Niemiecku *Wiesen-Erzt*. Ze zaś takowa ruda była licha, zaczem w roku 1765. Fabryka ustała. Jednakże Pan ten nie zraziwszy się pierwszym nieużytecznym wydatkiem, w *Wisznowie* innych swych Dobrach, leżących w Powiecie Oszmiańskim, nową żelazną

Jestże przekonany, że ich zkąd inąd nie może inaczey sprowadzić, tylko wielkim nakładem? Gdy chciano, znaleziono w naszem Państwie glinę daleko lepszą od owey, którą z daleka sprowądzano, i którą miano za naylepszą; nim ią zaś znaleziono, niespodziewano się nawet, aby w naszem Państwie tak dobra, iak zagraniczna mogła się znaydować. Aby znaleść czego potrzebuiemy, należy umieć, czego i iak szukać. Umiawszy i wiedziawszy czego i iak szukać, nie tylko nie będziem się uskarżać, że nas natura względem materyałów zdatnych na piece upośledziła, ale owszem będziem się chlubić, że nas w równie dobre, iak inne kraie zbogaciła. Jeżeli kamieni piaszczystych czyli ciosowych, w pewney iakiey niemasz Prowincyi, za te iest glina, do którey ieżeli przydadzą cztery części piasku, iak niektórzy w innych okolicznościach czynią, pożytecznie takiey gliny na mur wewnętrzny użyć będzie można. Z pomiędzy materyałów niezbyt wybornych, naylepiey na mur wewnętrzny i zaprawę używać gliny; bo bardzo długo trwa, bo iey każdą figurę dać można, bo ią można według modelu ułożyć; bo depcąc i przerabiaiąc można ią na pół przesuszyć, można ią nawet wypalić, tak iak cegłę palą, i taka na mury naylepsza. Maiąc iuż zrobioną cegłę według modelu; i przyzwoicie wypaloną, w krótkim bardzo czasie można leiek wyższy murować, i rudę topić. Jeżeli zaprawę z gliny stawiać przychodzi, nie potrzeba iey zupełnie wysuszać, ale tylko tyle, aby się utrzymywała, i mogła się poskleiać, gdy ią dokoła obiiaią narzędziem drewnianem, które taką ma figurę, iaką zaprawa mieć powinna. Gdyby kto chciał zaprawę prędko postawić, zamiast gliny, która długo schnie, mogłby użyć piasku tłustego, który prędzey wysycha. Takiego piasku używaią przy wielu piecach. Nie maiąc piasku, możnaby nakoniec zrobić zaprawę z kamieni wapiennych, ponieważ zaprawa z kamienia wapiennego postawiona, dość długo trwa, gdy się zaś zepsuie, można ią z tychże kamieni, i łatwo i prędko przestawiać.

Materyałów, z których mur wewnętrzny można stawiać (z tych iedne są lepsze, drugie gorsze) naznaczam trzy gatunki. 1. Kamienie wytrzymuiące ogień, i będące w wielkich kawałach, iakie kawały widać (*Planche I. Fig:* 1. 2.) 2. Na wyższy leiek iest zdatna cegła wypalona, na zaprawę zaś dobra iest glina albo piasek. 3. W niedostatku pierwszego i drugiego materyału, piec wewnątrz można stawiać z kamieni wapiennych.

Jak z wielkich kamieni stawiać piec, to wyżey dosyć obszernie opisałem. Lecz aby zaprawę postawić z piasku, lub z gliny dobrze przegniłey, i przerobioney, potrzeba sobie tak postąpić. Naprzód potrzeba mieć kilka

fabrykę założył, i tę kontynnie; kamień na zaprawę aż z Drzewicy czyli z pod Gielniowa, to iest: o milę od miasteczka Opoczna zapisuie, i ten zimą aż w Oszmiańskie sprowadza.

Na zaprawę wystarczy kamienia ciosowego szenaście sztuk, maiących po łokci pięć w kwadrat. Kamień taki ma mieć ziarka drobniuchne, arszeniku nic w nim znaydować się nie powinno; nakoniec ma bydź suchy, to iest: wydobywszy go z ziemi, potrzeba go trzymać pod przykryciem, przynaymniey przez rok ieden (im dłużey tem lepiey) aby wiatrem wysechł. Deszcz na niego padać nie powinien, kamień pomieniony im lepiey wyschnie, tem dłużey ogień wytrzymuie.

W *Bareuth*, kamień na zaprawę octem gorącym skrapiaią, i suszą, mniemaią, że przez skrapianie nabiera tęgości, i pory zmnieyszaią się.

kilka ram drewnianych, które razem złożone, maią mieć z wierzchu taką figurę, iaką powinna mieć zaprawa. Powtóre ramę spodnią położywszy na dnie, w koło niey potrzeba sypać piasek albo glinę, i oneż dobrze ubiiać; na ramie pierwszey należy kłaść drugą, i koło niey sypać piasek albo glinę, dobrze ie ubiiać, *i. t. d.* Ramy wyrzuciwszy, zostanie się zaprawa, którą ieżeli z piasku zrobiono, prędko wyschnie; ieżeliby ią zaś z gliny zrobiono, tę przez kilka dni potrzeba ubiiać, aby pod ręką prawie wyschła. Zaprawy z piasku albo z gliny używaią w niektórych piecach Niemieckich, z których żelazo w sztukach wyimuią. Jeżeliby z kamieni wapiennych piec stawiano, na ów czas boki pieca należy stawiać z dwóch murów, z których ieden od drugiego cożkolwiek powinien bydź oddalony, a to dla tego, żeby, gdy wewnętrzny mur przepali się na wapno, można było przestawić go, nie ruszaiąc muru wewnętrznego; albo gdy mur wewnętrzny zepsuie się, aby go można było poprawić, nie ruszaiąc muru zewnętrznego. Jednakże dno, i boki zaprawy aż do formy, potrzeba stawiać z kamienia ciosowego. Nakoniec, z czegokolwiek kto daie zaprawę, powinien się starać, aby iey spod czyli dno zawsze było suche.

ARTYKUŁ VI.

Wewnętrzny rozmiar pieca.

Pisząc o różnych pieca częściach, pokazałem, że są znacznie odmienne; lecz zastanawiaiąc się nad ich wewnętrzną figurą, spostrzegamy, że iey części tak są od siebie odmienne, iżby potrzeba wnosić, że każda na co innego iest zrobiona. Co zaś pobudziło robotników, aby wewnętrzne części pieca różney figury dawali, tego wiedzieć nie możemy, bo nie można mówić, że ponieważ różne rudy topić potrzeba, iż dla tego wewnątrz piec podług gatunku rudy, stawiać musiano; pokazało się bowiem, że tę samę rudę bagnistą, wytapiano w piecach cale odmiennych, że ią wytapiano w piecach podobnych do fryszerskich, i w piecach wielkich. Doświadczono także, że ruda znayduiąca się w Nawartze Hiszpańskiey, iest podobna do Delfinackiey, zaczem obydwie w iednakowym piecu należałoby wytapiać.

Tygiel *Planche I. Fig:* 2. iest przeciąg od L. do E. między KJG. Tygiel na różne części można podzielić, to iest: na zaprawę, ognisko, ściany, i gardziel. Zaprawa iest przeciąg od L. do K. Ognisko przeciąg od KK. do JJ. ściany przeciąg od JJ. do E. gardziel iest E. *Fig:* 1.

1. Przez gardziel sypią w piec węgle i rudę tyle razy, ile razy opadną aż do GG.

2. Sciany im bardziey przybliżaią się do JJ. tem daley od linii pionowey oddalaią się.

3. Boki ogniska, tem bardziey przybliżaią się do linii pionowey, im są bliższe K.

4. Zaprawę czyli przeciąg od L. do KK. na różne części można podzielić, i różnie nazwać można. M. iest forma czyli dziura, którą z miechów wiatr wewnątrz wpada. W części LM. pod formą M. będącey, żelazo ztopione zgromadza się.

Jeżeli tygiel czyli przeciąg od L. do E. da się wysoki na stop 18 ½. inne części powinny bydź wysokie w proporcyi następuiącey. (Dla czego zaś tę proporcyą naznaczam, powiem niżey.)

1. Zaprawa od boku miechowego do przeciwwietrznego, ma bydź szeroka na calów 13. Od boku zaś spustowego do gichciarskiego ma bydź długa na calów 18 ½. Ostatnie dwa boki, wewnątrz potrzeba robić okrągławe. Promień okrągłości ma bydź długi na półsiodma cale. *Centrum* czyli śrzodek okrągłości boku gichciarskiego, nazywam niższe ognisko.

2. Formę, ktorą dmą miechy, tak dawać potrzeba, aby iey śrzodek był naprzeciw linii pionowey, którą od śrzodka gardziela na dno zaprawy spuścić można. Pomieniona forma, nad dno zaprawy ma bydź wyniesiona na calów 13. Forma od boku spustowego na calów 12. od gichciarskiego zaś na calów 6 ½. ma bydź oddalona.

3. Formę potrzeba dawać poziomo, horyzontalnie; koniec formy w piec wchodzący tak obszerny wewnątrz bydź powinien, iak obszerny iest koniec dyszy iedney, to iest: ich światła równe bydź maią; drugi zaś koniec, w który wiatr wpada, ma bydź obszerny. Forma u spodu powinnna bydź równa płaska, u góry okrągława. *Obacz: Planche VIII. 4. Sec: Fig: 21.*

4. Bok zaprawy nad formą, ma bydź wysoki na calów 13. Tę wysokość inne także boki mieć powinny. Nad formą cóżkolwiek zaprawę rozszerzaią, tego iednak strzedz się potrzeba, aby iey boków nie osłabić.

5. Boki JK. ogniska powinny bydź wysokie na calów 52. (wysokość bierze się po linii pionowey). W mieyscu, którem ognisko łączy się z ścianami JGJG. piec wewnątrz, ma następuiące rozmiary: bok spustowy od gichciarskiego iest odległy na calów 60. wspomnione dwa boki są okrągławe; promień, którym daią okrągłość, iest długi na calów 25. Bok miechowy od przeciwwietrznego iest oddalony na calów 50. SWEDENBORG tę część pieca, zowie wyższem ogniskiem, i ia tak ią nazywam.

6. Części wszystkie, o których dotąd mówiłem, zabieraią wysokości stop 6. zaczem ściany będą wysokie na stop 12. rachuiąc od ogniska wyższego aż do dziury zwierzchniey, czyli gardziela. Sciany powinny mieć iednakową figurę, lecz szerokość maią mieć proporcyonalną prostym liniom, wiedzionym od ogniska wyższego, aż do gardziela. Srzodek (*centrum*) gardziela ma bydź naprzeciw śrzodka ogniska wyższego. Wymiary gardziela są następuiące. Bok, pod którym materyał wypływa, od tego, przez który go w gardziel sypią, iest oddalony na calów 24; boki te są okrągławe, promień okrągłości, ma długości calów 10. Bok gardziela, pod którym dmą miechy, od przeciwwietrznego iest odległy na calów 20.

ARTYKUŁ VII.

Sposob budowania wewnętrznych części pieca, podług rozmiarów opisanych.

W Szwecyi piece wewnątrz są doskonale okrągłe; we Francyi niektóre wewnątrz maią cztery boki, inne maią ośm boków nierównych, i ostatnie od pierwszych są doskonalsze. Przyczynę, dla ktorey we Francyi piece stawiaią czworograniaste, wykłada P. REAUMUR mówiąc: że ponieważ

Kuźnia-

Kuźniakom robiącym koło żelaza porzucono budowę pieców, więc stawiać ie poczęli według figury nayłatwieyszey, taka zaś iest czworograniasta. Ze zaś dla tego szczególnie stawiaią piece czworograniaste, że ie łatwiey stawiać, niż inne; to można potwierdzić memoryałem P. le GUERCHOIS na rok 1717. wydanym, w którym tak mówi: „W Burgundyi pewny May„ster piecowy, boki wewnętrzne pieca kazał stawiać nakształt konusa ucię„tego; stawiaiąc zaś inny piec, boki iego kazał stawiać, z ośmiu albo z dwu„nastu części; to gdy czynił spostrzegł, że łatwiey stawiać piece czworo„graniaste niż owalne, albo do konusa podobne, więc napotym zawsze sta„wiał czworograniaste." Nie tak zaś, iak mniemaią, trudno iest dawać wewnątrz piec okrągławy, i SWEDENBORG budowę pieców okrągławych dokładnie opisał, iako się w czwartym Rozdziale pokaże. Przyznaię się, że pieca wewnątrz zupełnie okrągłego nie mam za naydoskonalszy, i utrzymuię, że powinien bydź niby czworograniasty, iako w Artykule poprzedzaiącym opisałem, zaczem muszę pokazać sposob, którym ściany wewnętrzne na pozor nieregularne, bardzo regularnie można postawić. Aby więc ściany wyżey opisane postawić, naprzód potrzeba kazać zrobić dwie ramy żelazne. Jednę potrzeba kazać zrobić podług rozmiarów położonych w Artykule VI. pod liczbą *6*. Drugą potrzeba zrobić, podług rozmiarów położonych w tymże Artykule, pod liczbą 5. Opisuiąc gardziel i ognisko wyższe, uczyniłem wzmiankę promieni, według których niektóre boki, daią wewnątrz okrągło wklęsłe; przeto promienie razem wzięte czynią dyameter. Maiąc gotowe ramy, na końcach dyametrów, wklęsłości boków, i w całey ramie bardzo wiele dziur dawać potrzeba. Przez dziury ramy mnieyszey, czyli tey, podług którey gardziel należy stawiać, potrzeba przewlec sznurki tak długie, iak wysokie ściany bydź maią, to iest: sznury powinny bydź długie na stop 12. Na końcach sznurów potrzeba zawiesić drugą ramę, to iest tę, podług którey ognisko wyższe ma bydź zrobione. Zawiesiwszy ramy do gruntwagi pomiędzy zewnętrznemi pieca murami, łatwo będzie ściany stawiać; bo do tego więcey nie potrzeba, iako przy sznurach murować.

Wieszaiąc ramy, potrzeba uważać aby forma miechów i bok spustowy, były na swym mieyscu. Ramy obydwie, a przynaymniey tę, podług którey ognisko wyższe maią stawiać, potrzeba zrobić z części kilkunastu; części należy połączyć szrubami; bo ieżeliby niższa rama była cała, gdy robotę skończą, niemożnaby iey wydobydź, ponieważ większa iest od gardziela.

Zaczynaiąc dawać ukośne ściany na murach pionowych, potrzeba zostawić ustępek czyli sztrabę, aby w nią boki zaprawy KJ. JK. *Planche I. Fig:* 1. 2. wpuścić było można, dla tego zaś w sztrabę te boki wpuszczać należy, aby zaprawa z ścianami dobrze łączyła się.

Piec zaprawiaiąc, kamień spodni czyli dno, potrzeba doskonale do gruntwagi ułożyć. Od kamienia spodniego aż do gardziela, przeciąg ma mieć stop $18\frac{1}{2}$. Kamień spodni do gruntwagi położywszy, potrzeba do niego spuścić pion, ze śrzodka boku gardziela, będącego nad bokiem przeciwwietrznym zaprawy; drugi także pion potrzeba spuścić do spodniego kamienia, ze śrzodka gardziela będącego nad bokiem miechowym. Za powodem dwóch punktów, które piony na spodnim kamieniu okazuią, należy

na tymże kamieniu prowadzić linią prostą, przypadnie ona w samym środku dwóch miechów, ieżeli gardziel tak iak się mówiło, iest wymurowany. Maiąc pierwszą linią, łatwo inne wynaleść podług których boki zaprawy dawać należy. Do pierwszey więc linii za pomocą węgielnicy, prowadzą drugą pionową, prowadzą zaś pionową do punktu, który znaczył pion spuszczony przy boku miechowym; linią pionową w obydwie strony przedłużaią.

Do linii pionowey, potrzeba prowadzić paralellę albo równo odległą, linia o którey mowa, ma bydź na 13. calów oddalona od owey, którey iest paralellą, albo równo odległą. Ostatnie dwie linie, należy innemi dwiema połączyć. Aby ie zaś łączyć, potrzeba wprzód na ostatnich liniach poznaczyć punkta, przez które nowe linie maią bydź prowadzone, aby pierwsze połączyć. Więc od linii pierwszey, czyli owey, którą między punktami pionowemi poprowadzono, na dwóch wspomnionych paralellach, ku bokowi spustowemu, odmierzaią po calów 12; ku bokowi zaś gichciarskiemu na paralellach odmierzaią po calów $6\frac{1}{2}$. nowe punkta łączą liniami prostemi; połączywszy punkta, kreślą dwa semicyrkuły czyli pół koła, albo cerklem, albo podług miary drewnianey. Te zaś semicyrkuły na to prowadzą, aby bok spustowy i gichciarski okrągłe dali.

Poznaczywszy linie, stawiaią przy nich kamienie obrobione podług wymiarów wyżey opisanych i zaprawa skończona. Nie maiąc tak wielkich sztuk kamienia, aby iedna sztuka na bok wystarczyła, kilka sztuk składaią.

Zaprawy bok miechowy, z bokiem gardziela nad nim będącym, znayduią się na linii pionowey; bok zaś przeciwwietrzny zaprawy od boku miechowego iest odległy na calów 13. iako się powiedziało, a że gardziel pomiędzy wspomnionemi bokami ma calów 20. więc zaprawy bok przeciwwietrzny na 7. calów w gardziel zachodzi.

Zaprawy bok gichciarski iest okrągławy, promień okrągłości iest długi na calów $7\frac{1}{2}$. *Centrum* okrągłości iest na linii prostey, prowadzoney od środka formy do boku przeciwwietrznego, że zaś gardziel od boku gichciarskiego do spustowego, iest długi na calów 24. przeto gardziela bok gichciarski od linii, na którey iest *centrum* okrągłości dopiero wspomnioney, będzie oddalony na calów 12. więc zaprawy bok gichciarski wychodzi w gardziel na calów $5\frac{1}{2}$.

Zaprawy bok spustowy, od linii środkowey, czyli od formy do boku przeciwwietrznego prowadzoney, iest oddalony na calów 12. więc z bokiem gardziela nad sobą będącym znayduie się na linii pionowey; wnieść więc należy, że dwa tylko boki zaprawy, to iest: miechowy i spustowy z bokami gardziela nad sobą będącemi, na liniach pionowych znayduią się, inne zaś dwa w gardziel wychodzą.

Formę czyli dziurę, którą wiatr z miechów w piec wpada, daią w samym środku linii, korresponduiącey gardziela bokowi mnieyszemu. Zaczem forma, od boku gichciarskiego, iest oddalona na calów $6\frac{1}{2}$. a zaś od boku spustowego iest odległa na calów 13. Formę daią poziomo, do gruntwagi.

Aby formę osadzić, w kamieniu, w którym ma bydź, wycinaią dziurę podobną do formy, to iest: zewnątrz obszerną, wewnątrz szczupłą; (Formę *Planche VIII.* 4. *Sec: Fig:* 21. daią miedzianą) na kamieniu blisko formy osadzaią próg żelazny, o żelazny próg trą się dysze miechów, i inne narzędzia, gdy niemi w zaprawie coś poprawiaią. Jeżeli na zaprawę zażywaią wielkich kamieni, w tym, z którego maią dać bok miechowy, na formę wycinaią dziurę proporcyonalnie wielką. Gdy zaś piec zaprawiaią drobnieyszemi materyałami, na ów czas dziurę na formę muruią w semicyrkuł, iako się powiedziało. Formę umacniaią w murze, albo w glinie, albo w piasku. Forma wewnątrz pieca, iako się powiedziało, iest semicyrkuł, promień tego semicyrkulu ma długości od półtrzecia aż do 3. calów.

Osadziwszy formę nad spodem, i nad nią mur podwyższywszy na calów 13. na tyleż calów podwyższaią bok przeciwwietrzny i gichciarski, spustowego zaś nie podwyższaią, aby przezeń w piec wchodzić, i materyałów dodawać można było.

Gdy drugie trzy boki, o których się mówiło, nad pierwsze podwyższone są na calów 13. albo od spodu samego rachuiąc na calów 26. tam gdzie się kończą, wieszaią ramę, maiącą taką figurę, iaką ma mieć piec w owem mieyscu. Rama powinna mieć dziury, korresponduiące dziurom ramy, pod ścianami pozostałey. Przez dziury tych dwóch ram, przeciągaią tyle sznurów ile iest dziur; za powodem sznurów muruią wyższe ognisko.

Łatwo poiąć, że gdy wszystkie ściany do iedney wznoszą się wysokości, iż boki miechowy i spustowy stoiące do pionu, z bokami gardziela nad niemi będącemi, mniey wchodzą w gardziel i w ognisko, niż inne dwa, zaczem bok miechowy i spustowy mniey są pochyłe, i mniey od pionowey oddalaią się, a zaś bok przeciwwietrzny i gichciarski, bardziey są pochyłe; ponieważ z tych boków pierwszy wewnątrz wchodzi na calów 7. drugi zaś na calów $5\frac{1}{2}$.

Zaprawy bok spustowy iest rozdzielony na dwie części, z tych pierwsza wspiera się na kamieniu spodnim, druga zaś wspiera się iednym końcem na boku miechowym, drugim końcem wspiera się na przeciwwietrznym, między temi częściami iest znaczna dziura, tą dziurą zuzel wygarniaią, i zaprawę czyszczą; Przeto aby dokończyć boku spustowego zaprawy;

1. Potrzeba przygotować sztukę żelazną czworograniastą, długą na calów 17; że zaś odległość między bokami, na których sztuka żelazna ma leżyć, iest tylko na calów 13; więc każdy koniec sztuki żelazney, na każdy bok będzie zachodził na calów 2.

2. Potrzeba mieć blachę żelazną odlaną, od sztuki czworograniastey dłuższą dwiema calami, aby położywszy ią na sztuce, nie na samey sztuce, lecz i na bokach wspierała się, żeby w potrzebie można było sztukę żelazną wyiąć, blachy nie ruszaiąc.

3. Należy przygotować kamień ciosowy, na 11. albo 12. calów wysoki; gruby według potrzeby; grubość zawisła od grubości boku spustowego, i głębokości zaprawy. Naprzykład, ieżeli dziury, którą metal wypływa, koniec zewnętrzny iest odległy na stop cztery od boku gichciarskiego, na ów czas kamień powinien bydź gruby na calów 16. Bo sztuka Q. (*Plan-*

che II.) około którey materyał wypływa, od boku gichciarskiego oddalona iest wewnątrz na calów 18½. A że kamienia, o którym mowa, wierzch zewnętrzny, od wierzchu wewnętrznego sztuki Q. ma bydź oddalony na calów 9. albo 10. oprócz tego, że sztuka żelazna (tu w liczbie 1. wzmiankowana) iest gruba na 4. cale, zaczem odciągnąwszy to wszystko od stop 4. zostanie się calów 16. na grubość kamienia.

Sztukę żelazną czworograniastą zewnątrz wspieraią na końcach boków zaprawy, na niey kładą blachę, pochylaiąc ią cokolwiek zewnątrz; w tyle sztuki żelazney i blachy, stawiaią kamień, o którym mówiłem. To wszystko według gatunku materyałów, dobrze umocowawszy, bok, o którym mowa, łatwo skończyć podług ramy i sznurów.

Ostrzegam, że kamień wspomniony nie iest wysoki na 13. calów; a że ten bok podwyższaią na calów 13. zaczem pod kamieniem iest większa dziura, niż pod sztuką żelazną będącą pod tymże kamieniem. Takowa dziura iest potrzebna, bo gdy drągi żelazne (sztachle) w nią włożą, łatwo im iest formę w górze chędożyć.

Jak robić sztukę Q. i formę; iak piec nowy rozgrzewać, opisał SWEDENBORG, i ia to wszystko w pierwszey części tego Rozdziału opisałem.

ARTYKUŁ VIII.

Przyczyny, dla których radzę, aby piec miał wewnątrz wspomnione rozmiary.

Potrzeba zastanowić się nad pobudkami, dla których piec wewnątrz zrobiono podługowaty, okrągławy; należy uważać, iaką zachowano proporcyą obszerności gardziela, do obszerności ogniska; dla czego ognisko wyższe dano w trzeciey części wysokości? (biorąc wysokość od spodu do góry). Potrzeba zważać czemu formę miechów tak daią, iak się powiedziało? dla czego boki ogniska maią odmienną pochyłość? Nakoniec należy uważać, czemu boki zaprawy podług wyłożonych rozmiarów wystawiono.

Abym przyczyny i pobudki tego wszystkiego iaśnie wyłożył, na każde pytanie z osobna odpowiem.

§. I.

O Tygla figurze podługowatey i okrągławey.

Piec wewnątrz muruiąc, potrzeba pamiętać, że trzem rzeczom zadosyć uczynić należy, to iest: potrzeba go 1. postawić, aby boki iak naymnieyszą wewnętrzną czyniły powierzchowność, lecz aby pomiędzy niemi wielkie było mieysce. 2. Stawiaiąc boki zaprawy i ściany, o to naybardziey starać się potrzeba, aby naywiększy ogień iednostaynie odbiiały. 3. Aby ściany miały figurę podobną do całey budowy.

Prawda, że ściany dawszy kwadratowe, pierwszey kondycyi stanie się zadosyć; lecz taka figura sprzeciwia się istotnie drugiey, czego dowodzić nie potrzeba; więc dziwić się należy, że w wielu Prowincyach Francuzkich, stawiano piece wewnątrz albo kwadratowe, albo do kwadratowych naypodobniey-

bnieysze, dziwić się zaś dla tego potrzeba, iż piece tem są nie doskonalsze, im do kwadratowych są podobnieysze, przeciwnie im od kwadratowych są odmiennieysze, tem są doskonalsze. Ze wszystkich figur Geometrycznych cyrkuł do kwadratu nayniepodobnieyszy, zaczem potrzebaby stawiać piece wewnątrz zupełnie okrągłe; bo ściany okrągłe, większy niż inne figury plac otaczaią, i ogień na wszystkie strony iednostaynie odbiiaią; (w Szwecyi pieców wewnątrz zupełnie okrągłych używaią.) Lecz że zaprawa nie może bydź okrągła, przeto ścian okrągłych dawać nie można, bo ściany do zaprawy podobne bydź powinny. Przyczyna, dla którey ściany nie mogą bydź okrągłe iest następuiąca: Piec wewnątrz koniecznie powinien bydź tak wielki, iaki opisałem; aby więc okrągły zrównał się podługowatemu, dyameter gardziela i ogniska, idący od boku miechowego do przeciwwietrznego potrzebaby przedłużyć, lecz że zaprawa nie może bydź obszernieysza od opisaney; przeto wspomnionego dyametru nie można przedłużyć, bo gdyby go przedłużono, część K 2 J. *Planche I. Fig: 2.* byłaby zbyt pochyła, zaczem na niey ruda zatrzymywałaby się, krzepłaby, tego iednak przypadku unikać potrzeba.

Mogłby kto mówić, że aby bok K 2 J. nie był zbyt pochyły, dosyć iest zaprawy dyameter od formy do boku przeciwwiętrznego dać dłuższy; odpowiadam, iż tego dyametru nie można przedłużać, bo wiatr na bok przeciwwietrzny biłby słabo. Wiadomo mi iest, że niektórzy formę w zaprawę daleko wysuwali, aby wiatr w przeciwny bok mocniey uderzał, to czyniono w Szwecyi; tym sposobem natężono wprawdzie wiatr, lecz że wysunąwszy formę, bok nad nią będący zrobiono zbyt pochyły, więc na nim zatrzymywały się materyały, a gdy ich wiele zebrało się, dopiero na dno opadały, iako pisze SWEDENBORG; lecz gdy owe materyały zebrawszy się nad formą, gromadą opadły, materya ztopiona burzyła się, burzenie takowe, iż w pewnych czasach przytrafiało się, przyrównał SWEDENBORG do febry regularney.

Niektórzy boki ogniska dawali wyższe, aby na nich materyały nie zatrzymywały się; lecz dla wielu przyczyn gruntownych, przekonany iestem, że ognisko powinno przypadać w trzeciey części pieca wysokości. Z racyi konwinkuiących iednę kładę; gdy boki ogniska bardzo podniesione, materyały zbyt prędko na dół spadaią, co przytrafia się w owych piecach, w których boki ogniska zbyt wyniesione; więc materyały nie dobrze rozgrzane w zaprawę opadaiąc, sprawuią, iż żelazo ztopione tężeie, i wilki pokazuią się. Aby więc tych i innych uniknąć przypadków, piec wewnątrz podługowaty stawiać należy.

§. II.

O proporcyi obszerności gardziela do obszerności ogniska.

Do topienia rudy, potrzebuiemy bardzo wielkiego ognia, który zawsze iednostayny potrzeba utrzymywać, ale kosztem naymnieyszym. Im wiatr rozżarzaiący materyały palące się, iest mocnieyszy i prędszy; tem ogień będzie gwałtownieyszy, (mniemaiąc iednak, iż inne wszystkie okoliczności

do

do tego dopomagaią) lecz na ów czas, węgli bardzo wiele będzie się wypalało. Przeciwnie im wiatr iest wolnieyszy, bardziey podzielony, tem mniey węgli wypala się, lecz wolnieyszy będzie ogień: zaczem śrzedniego pomiędzy dwiema pierwszemi wiatrami szukać należy; ten potrzeba przystosować do iakości, wielości, i rozłożenia w piecu wielu materyałów znaiomych gatunków, i tak, a nie inaczey w piecu rozłożonych. Ktokolwiek obeymie wszystkie trudności, których okoliczności i proporcye na każdy moment odmieniaią się, nie będzie chciał probować, iak materyały lepiey iest mięszać, nie będzie chciał z doświadczenia dochodzić, iaką gardziel obszerność, względem obszerności ogniska, mieć powinien.

Gardziel, mówi ieden w materyi, o którey piszę biegły, iest dziura zrobiona w wierzchu pieca, aby przez nią wychodził wapor węgli palących się, i wiatr, który ie rozżarza. Dotąd nie masz ieszcze pewney proporcyi, którą gardziel, względem innych pieca części mieć powinien. GLAUBER mówi, iż gardziela dyameter do dyametru ogniska tak się mieć powinien, iak 1. do 3. BOERHAVE utrzymuie, że dyameter gardziela, do dyametru ogniska bydź powinien, iak 1. do 4. Gardziel więc ma mieć naywięcey trzecią część, naymniey czwartą część, dyametru ogniska. Lecz mówi P. de VILLIERS, że to należy do doświadczenia, i ia za tem zdaniem idę.

Ostrzegam, że dyameter gardziela naszych pieców, ma się do dyametru ogniska wyższego, iak 1. do 6. lecz że gardziel wychodząc na wierzch zwęża się, przez przeciąg wysoki na stop 12. więc zdaie się rzecz potrzebna, aby znaleść proporcyą, którą gardziel do obszerności wewnętrzney, oddaloney od ogniska na stop 6. mieć powinien, bo wiedzieć należy, iż pożar ognia w ognisku iest naywiększy, że tam powietrze naybardziey iest rozrzedzone; idąc zaś w górę od ogniska pożar zmnieysza się, i powietrze mniey rozrzedza się; wiedzieć ieszcze potrzeba, że nie tylko pożar ognia zmnieysza się, i powietrze mniey rozrzedza się, lecz im daley są od ogniska, tem bardziey zmnieyszaią się. Stosuiąc się do wspomnionych odmian, i podługnich rachuiąc proporcyą obszerności gardziela, do obszerności ogniska, pokaże się, że dyameter gardziela, powinien bydź większy niż czwarta, a mnieyszy niż trzecia część dyametru ogniska. Tę kładąc proporcyą, przystąpiemy do owey, którą kładą GLAUBER (człowiek maiący wielkie doświadczenie) i BOERHAVE (który naydokładniey o utrzymywaniu ognia pisał.) Nie użyłem tu ani Arytmetyki, ani Algebry; bo że w takowey budowie nie można nayskrupulatnieyszey zachować proporcyi, zaczem osądziłem za rzecz niepotrzebną, oneyże wykładać fundamenta.

§. III.

Jak wysoko ognisko przypada.

SWEDENBORG utrzymuie, iż ognisko powinno przypadać trochę niżey niż w połowie pieca wysokości, (wysokość pieca prawdziwa iest od dna zaprawy aż do gardziela, czyli od L. do E. *Planche I. Fig: 1.)* więc ieżeli piec ma bydź wysoki na stop $18\frac{1}{2}$. iako radzę, ognisko nad dnem L. daiąc wysoko na stop $6\frac{1}{2}$. przepis SWEDENBORGA zachowa się; bo bę-

dzie

dzie założone niżey niż w połowie, a wyżey niż w trzeciey części wysokości. Zamyślaiąc o ognisku, potrzeba pamiętać, aby boki KJ KJ. *Planche I. Fig:* 1. 2. miały przyzwoitą pochyłość.

Bok ogniska, pod którym znayduie się forma, iest tylko pochyły na 18. gradusów, ta pochyłość iest naymnieysza z tych wszystkich, po których ciało samo przez się spada. Ostrzegam, że ieżeli ruda zaczyna topnieć w ognisku, nad formą nie ztopnieie tak, aby była prawdziwie płynna, lecz iest nakształt smoły kleiowata. Jeżeli uważać będziemy ciało spadaiące po boku pochyłym nad formą będącym, spostrzeżemy, że od formy na calów 3. albo 4. o podal upada, oczem można się przekonać, przedłużaiąc linią pochyłości boku nad formą będącego. Ow materyał, wiatr może trochę daley odepchnąć, co w samey rzeczy spostrzegamy, przez formę w piec patrząc. Widziemy bowiem, że ów materyał spadłszy w zaprawę, pada na punkt dna od końca formy na calów $6\frac{1}{2}$. oddalony, iednakże ognisko niższe, iako się wyżey powiedziało, od formy na 4. albo 5. calów ma bydź oddalone, aby zaprawa podług opisów wyżey podanych była postawiona.

Boku gichciarskiego i przeciwwietrznego, znaczną część dać potrzeba tak pochyłą, aby po owych bokach do dna zaprawy prowadząc linie proste, albo też ciężary spuszczaiąc, wpadały w sam śrzodek ogniska niższego.

Boku przeciwwietrznego część pozostała, tak pochyła bydź ma, aby po niey spadaiący ciężar, wpadł w *centrum* cyrkułu, który tamże iest napisany. Nakoniec bok ogniska wyższego, pod którym materyał ztopiony wypływa, tak pochyło dawać potrzeba, aby ciężar po nim spuszczony nie wpadał w samo *centrum*, lecz w punkt trzecią częścią od niego odległy.

Boki ogniska daią pochyłe dla przyczyny następuiącey: Jeżeliby materya roztopiona w iednym czasie, i iednakowo ze czterech boków spływała w szczupłą zaprawę, ztąd wyniknęłoby wiele przypadków; gdy zaś boki ogniska tak są dane, iak zalecam, materyał po boku miechowym nayprędzey będzie opadał, a zaś po bokach przeciwwietrznym i gichciarskim, wolniey będzie spływał; ponieważ te boki bardzo są pochylone. Więc w zaprawę nie opadnie razem wiele materyi. Stawiaiąc piec, starać się usilnie potrzeba, aby na boku miechowym nie zatrzymywały się materyały.

Oprócz pierwszey, iest ieszcze inna przyczyna, dla którey boki przeciwwietrzny i gichciarski daią bardziey pochyły, niż miechowy i spustowy, dwa bowiem ostatnie boki są słabsze od pierwszych. Bo bok miechowy i spustowy maią framugi i dziury, zatem są słabsze od pierwszych.

Z różnych uwag i rozmiarów, które obszernie wyłożem, wnieść należy, że cale rzecz nie potrzebna, ogniska bok miechowy dawać wyższy od innych, to iednak, według świadectwa P. ROBERT, praktykowano w niektórych Prowincyach od czasów niepamiętnych. W piecach zbudowanych z kamieni wapiennych, można poznać stopień ognia, ze szkody, którą w kamieniach czyni. Spostrzegamy bowiem, że w owych piecach, bok miechowy i spustowy, ogień naymniey psuie, byle tylko regularnie były zrobione, acz według dawnych sposobów.

U §. IV.

§. IV.

O Formie czyli dziurze, którą wiatr z miechów w piec wpada.

1. Formę, którą dmą miechy, radzę dawać do gruntwagi, a to dla tego, że gliną można iey nadstawić, i w zaprawę wpuścić. Gliniany przydatek, według woli, można podnieść albo opuścić; co podczas roboty bardzo potrzebne. Kiedy zaś przydatek gliniany potrzeba podnosić albo znizać, aby się materyały porządnie topiły, to wiedzieć powinien robotnik doglądaiący topienia, zwany *Smelcerz*. Ze wiatr w piec wpadaiąc, powinien dąć blisko wierzchu metalu w zaprawie będącego, tego kilka przyczyn możnaby naznaczyć; bo wiatr obrociwszy w tę część zaprawy, w którey materyał tężeie, łatwo bardzo ztopnieie; łatwo zaś wiatr na wszystkie części zaprawy kierować, daiąc zaprawę szczupłą i nie głęboką, i formę, którą wiatr ma wpadać, układaiąc do gruntwagi. Tego zaś dokazuią, formę gliną według potrzeby wylepiaiąc.

2. Formę od boku gichciarskiego na calów 6 ½. potrzeba oddalać, bo do kąta będącego między formą i bokiem wspomnionym, naymniey wiatru dochodzi. Ten kąt przedtym dawano prosty, *(angulus rectus)* ia go daię okrągławy. Oprócz tego, bok gichciarski od spustowego, iest naybardziey oddalony; zaczem gdyby do gichciarskiego lepło żelazo ztopione, trudnoby go ochędożyć. Lepłoby zaś do niego żelazo, gdyby wiatr tak blisko niego nie przechodził, iak się namieniło.

3. Formę od boku spustowego pospolicie na calów 2. oddalaią. Lecz gdyby przeciąg między formą i pomienionym bokiem zmnieyszyć można było, piec byłby doskonalszy. Lecz tey odległości nie można zmnieyszyć, chyba albo zaprawę skracaiąc, albo bok spustowy bardziey pochylaiąc; gdyby zaś bok spustowy bardziey pochylano, tem samem musianoby dać mur grubszy; lecz na ów czas Smelcerz nie mogłby wygodnie drągiem żelaznym czyścić zaprawy, potrzeba iednak pomnieć, iż zaprawę bardzo często drągami żelaznemi chędożyć należy. Bok zaprawy przyległy spustowemu, radzę robić okrągły; aby materyał łatwo było mięszać i od boku, gdy do niego przywre, odrywać. Nakoniec, w zaprawie potrzeba zostawić mieysce, w któremby się zuzel mogł zgromadzać. To zaś mieysce ma bydź przy boku spustowym; bo że ten bok naybardziey od wiatru oddalony, więc do niego wiatr zewsząd zuzel zgromadza, tam więc zuzel zgromadziwszy się, żelazo powoli z siebie wydaie, które z innem zmięszawszy, łatwo się z nim złączy. Mięszaią zaś żelazo z zuzlu wychodzące z innem, mięszaiąc wszystek materyał ztopiony drągiem żelaźnym, a ieszcze tak mięszaiąc, aby bałwany powstawały.

§. V.

O Zaprawie.

Nie piszę tu o piecach, któreby bardzo wiele żelaza na każdy raz wydawały, ale piszę o piecach pomiernych; przeto wielkość zaprawy, do dziel-

ności wiatru i wysokości formy naznaczam proporcyonalną. Jednakże z pieców, które opisuię, na każdy raz wypływa żelaza surowego 1800. funtów.

Gdyby zaś na każdy raz więcey daleko potrzeba było odbierać żelaza surowego, na ów czas, stawiaiąc piec, należy powiększyć zaprawę, ognisko, i gardziel, lecz proporcyonalnie do wymiarów, które podałem; formę, którą wiatr w piec wpada, należy także dać wyżey od dna zaprawy. Piec postawiwszy większy, potrzeba będzie wiatr powiększyć. Zdaie mi się iednak, żeby na ów czas nadaremno zbyt wiele wypalano węgli, w proporcyi wielości żelaza surowego, któreby odbierano. Jeżeli zaś potrzeba lać wielkie naczynia żelazne, naprzykład armaty, ponieważ na nie koniecznie potrzeba mieć wiele materyału, na ów czas piec większy stawiać należy, lubo w nim wielę węgli darmo wypali się.

ARTYKUŁ IX.

Skutki pieca, który zaleciłem gdy w nim rudę topią.

Niektórzy kazali stawiać piec taki, iaki zalecam, iuż to dla tego, żem ich o iego doskonałości memi przekonał racyami, iuż aby doświadczyli, czyli w nim każdą rudę mnieyszym kosztem topić można. Postawiwszy takowy piec, dokazano tego co niżey kładę.

1. Wiedzieć potrzeba, że nasze okolice wydaią rudę miałką w ziarkach drobnych, zmięszaną albo z gliną, albo z materyałami wapiennemi. Oprócz wspomnioney rudy, inney u nas nie wytapiaią, bo wydaie żelazo bardzo kruche, dlatego, że w niey wiele siarki znayduie się, ktorey przez przepalenie samey rudy tak, iak się powiedziało, odłączyć nie staraią się.

2. Wiedzieć ieszcze potreba, że piece, o ktorych mowiłem w części trzeciey, drugiego Memoryału pod tytułem: topienie zwyczayne, i topienie poprawione, są te, w ktorych sam robiłem; z nich ieden był wysoki na stop 21. owę wysokość potym zmnieyszono do stop 18½. drugi był wysokości na stop 25. lecz przestawiaiąc piec, zmnieyszono pierwszą wysokość do stop 21. Piec, o którym mowa, iest taki, iż w nim naydoskonaley ruda topienie, zatem iż naywiększy pożytek przynosi.

3. Robotę w pierwszych piecach poprawiłem naprzód, czyszcząc tylko lepiey rudę; na ów czas, pieca wewnątrz nie odmieniłem; był on wewnątrz czworograniasty, trochę podługowaty, zaprawa iego, położenie formy, pochyłość iuż ścian, iuż ogniska, były bardzo odmienne od tych, które zalecam.

4. Mniemaiąc, iż figura wewnętrzna pieca, powinna wiele dopomagać do doskonalszego topienia rudy, kazałem zrobić piec, o którym mowa; w nim topią rudę zmięszaną po części z gliną, po części z materyałami wapiennemi, lecz tak dobrze wyczyszczoną, że częstokroć musiałem przydawać tychże samych materyałów wapiennych, które z przetaka na bok odrzucano dla tego, że będąc większe od ziarek rudy, przezeń nie mogły przechodzić. Owe materyały służą za roztop pomienioney rudzie, a za

roztop tem lepszy, że w nich także cząstki żelaza znayduią się. Wiedzieć iednak potrzeba, że naydrobnieysze wapienne kawałki, naybardziey do topienia rudy dopomagaią.

5. Sciany i zaprawy pieców poprzedzaiących, iako też odemnie podanego, zbudowano z kamieni wapiennych; spodziewać się więc należy, że owe piece będą ieszcze doskonalsze, ieżeli ie postawią z kamieni iakie zalecam. Ostrzegam, że mego nowego pieca ściany, stawiano tylko przy ośmiu sznurkach, więc nie miały i tak dobrey, i tak okrągławey figury, iaką zalecam, spodziewam się iednak, że gdy więcey sznurków użyią, piece doskonalszą wewnątrz figurę mieć będą.

6. Potrzeba także uważać, ieżeli sposób, którym rudę i węgle w piec sypią, nie iest przyczyną, że piece albo mniey, albo więcey żelaza surowego wydaią. Zdaie mi się bowiem, że sposób sypania materyałów, może bydź przyczyną, iż piec więcey albo mniey surowcu wydaie. Zaczem potrzeba uważać i dochodzić, ieżeli piec więcey daie żelaza surowego, gdy w weń większą miarę węgli i rudy wsypią, ale nie często; albo ieżeli onegoż więcey wydaie, gdy węgli i rudy sypią mnieysze miary, ale piec częściey zasypuią, potrzeba mówię dochodzić, czyli lepiey węgle i rudę nie tak często wsypywać, lecz większą miarą, albo też czyli lepiey sypać węgle i rudę częściey, lecz mnieyszemi miarami.

Do pieców dawnych, które z nowym porównywam, na raz sypano węgli funtów 360. do tego zaś, który zalecam, sypią węgli funtów 280. Słyszałem, że były piece, w które na raz sypano 600. funtów węgli. Gdy więc tyle węgli sypano, toć musiano ie stawiać wysokie.

Przyznaię, że wiele węgli razem wsypawszy, w piecu będzie większy pożar, niż gdy tyleż węgli sypią częściami, lecz przyznać także potrzeba, że ruda w ten czas tylko topnieie, gdy flogistyk sam przez się oneyże dotyka się, czyli że flogistyk z węgli wychodząc i rudy dotykaiąc się, iest przyczyną, iż ruda topnieie, a nie ciepło węgli; co się pokazuie ztąd, że gdy w Anglii chciano ztopić rudę przy węglach ziemnych, robiono z rudy i węgli kule, i onęż kładziono w ogień odbity, to zaś na to czyniono, aby flogistyk sam sobą rudy dotykał się. Więc potrzeba dociec, w iakiey okoliczności flogistyk skuteczniey na rudę moc wywiera, to iest: czyli w ten czas, gdy w piecu albo wiele, albo mało węgli i rudy na nich znayduie się.

Jeżeli w piecu niezbyt szerokim, iest bardzo wiele węgli, naprzykład funtów 360. i na nich proporcyonalna wielość rudy znayduie się, rzecz pewna, iż wiele węgli darmo, to iest: nie dotykaiąc się rudy, wypala się. Zaczem węgle w iedney części pieca prędzey, w drugiey poźniey wypalą się. Z tego zaś, że węgle nie dotykaiąc się rudy, prędzey goreią, a zaś oneyże dotykaiąc się, poźniey się dopalaią, różne wynikaią przypadki, iako to: że w iedney części zbyt wielki upał, w drugiey węgli nie dostaie, że materyały nie dobrze rozgrzane, zbyt prędko opadaią *i. t. d.* Nakoniec, gdy zbyt wiele węgli, rudy nie tykaiąc, pali się, przeto więcey ich darmo ginie, gdy ich na raz wiele sypią, a mniey ich ginie, gdy ie częściami sypią.

Te

Te skutki pokazuią się z doświadczenia, bo 360. funtów w starym piecu tak prędko spaliło się, iak w nowym 280. funtów. Tych skutków, na pozor osobliwych, przyczynę łatwo poiąć, bo gdy w piecu mniey węgli, wszystkie na rudę dzielność swoię wywieraią, a zaś z węgli, których razem wiele wsypano, część próżno goreie, czego dowod nayoczywistszy, iż piece, w które na raz wiele węgli sypią, mniey żelaza wydaią, niż owe, w które mniey węgli, ale w częściach przyżwoitych dodaią. Oprócz tego potrzeba dochodzić, ieżeli własności szczególne węgli, nie przykładaią się, aby ruda prędzey albo poźniey topniała. Naprzykład: potrzeba uważać, czyli ruda prędzey topnieie, przy węglach bardzo wielkich, albo bardzo małych; przy suchych albo wilgotnych, wiele lub mało flogistyku maiących *i. t. d.* potrzeba mówię, uważać iakiemi węglami rudę topiąc, więcey lub mniey surowcu odbieraią, bo węgle do wydatku żelaza surowego naywięcey przykładaią się, a oprócz węgli odmiany powietrza.

Jeżeli piec, który zalecam, postawią z materyałów ogień wytrzymuiących, a postawią doskonale, czyli podług rozmiarów wyżey wyłożonych, upewniam, że węgli mniey siodmą częścią brać będzie, to iest: ieżeli do pieca innego na raz ieden potrzeba sypać węgli siedm koszów albo *wolwasów*, do mego pieca dosyć będzie onychże sześć wsypać. Zdaie mi się, iż mniey węgli sypać nie można, bo ruda bardzo prędko przepadałaby przez małą grubość węgli, a z tego wyniknęłoby wiele przypadków, to iest: iż w piecu zamarzłoby.

Do pożytków wspomnionych, które moy piec przynosi, przydać należy, iż do niego trzech tylko ludzi potrzeba, to iest: dwóch, którzy w niego będą sypać materyały, a trzeci zaprawy będzie doglądał, czyli dosyć będzie utrzymywać dwóch Gichciarzów, i iednego Smelcerza. Jeżeli moy piec będzie wystawiony z materyałów wybornych, w nim rudę Burgondzką można będzie topić iak naydłużey; moy piec wszystkie przymioty, do iego doskonałości należące, mieć będzie.

Gdyby mię się spytano, czyli w moim piecu oprócz rudy Burgondzkiey, inną można topić? i czyli podczas topienia innych rud, zadosyć uczyni kondycyom, które do iego doskonałości należą? Odpowiedziałbym, że inne rudy można także w nim topić, i że kondycyom wszystkim uczyni zadosyć. Albowiem rudę zmięszaną z gliną, nie przymięszawszy do niey inney rudy, w moy piec wsypano, przydano iednak do niey roztopu; owa ruda bardzo poźno topniała, żelazo ztopione było gęste nie dobrze płynne. Domniemywano się, iż to pochodziło od roztopu, którego nie przydano tyle, ile było potrzeba; spostrzeżono, że roztop był zbyt gruby, nie dobrze z rudą zmięszany; więc go przesiano, przymięszano go tyle, ile potrzeba, i doświadczono, że ruda z gliną zmięszana, wydała żelaza surowego i tyle i tak prędko, iak Burgondzka. To doświadczenie przez dni kilka powtarzano, i iednakowo udawało się.

Probowano także, ieżeli ruda zmięszana z massą wapienną, przydawszy do niey nie rudy odmienney, ale tylko gliny miarę proporcyonalną, tyle wyda żelaza surowego, ile Burgondzka, i spostrzeżono, że go mniey wydaie. To iednak nie pochodziło ztąd, że piec na iey topienie nie był

 dobry,

dobry, ale raczey ztąd, iż wspomniona ruda iest chuda; bo gdy wiatr zmnieyszono, a rudy więcey przydano, i tyle, i tak prędko, iak inna ruda żelaza dawała; tego także przez wiele dni doświadczano.

W piecu, o którym piszę, topiono także rudę siarczystą nieprzepaloną; odbierano takie żelazo, iakie więc odbieraią, pomienioną rudę topiąc w piecach wysokich na 25. stop. Gdy wiatr powiększono, i dodano przyzwoitą miarę węgli i roztopu, ruda roztopiała się iednostayniey. Ostatniey rudy przez wiele także dni doświadczano. Nie maiąc innych rudy gatunków do probowania, kraiową rudę wytapiano.

Piece, w których topią rudy Burgondzką, siarczystą, i zmięszaną z gliną, różnią się od siebie wielu okolicznościami, iedne od drugich są znacznie odmienne; atoli na topienie każdey rudy, można stawiać piec iednakowy, to iest ten, który zalecam, ponieważ roztop i węgle, których używaią prawie zawsze, maią też same przymioty.

W Szampanii topią rudę skalistą w piecach podobnych do owych, w których przedtem ia sam inne rudy topiłem; lecz że Szampańska ruda skalista daie żelazo podobne owemu, które daie ruda piaszczysta, znayduiąca się w okolicach *Fraisan* w *Franche-Comté*; zaczem zamiast pieców, których dotąd w Szampanii używaią, można postawić ten, który opisuię. Nad tą materyą nie będę się dłużey rozciągał, bo ią każdy dostateczniey zrozumie, gdy przeczyta Historyą szczególną rudy, i pieców Francuzkich.

Aby w piecu, który opisuię, każdą rudę można było topić, potrzeba każdą z osobna do topienia dobrze przygotować, i wyczyścić z szkodliwych, trudno topnieiących materyałów. Czyszczą zaś rudę, przepalaiąc i płócząc; do topienia przygotowywaią dodaiąc roztopu; im zaś roztopu w przyzwoitszey dodadzą proporcyi, tem lepiey ruda topnieć będzie; z rudą zmięszaną z gliną iak sobie postępować należy, krótko lecz iaśnie opisuie AGRICOLA, gdy mówi; Gichciarz sypie naprzód w piec węgle, na nie sypie rudę na piasek ztłuczoną, rudę posypuie wapnem niegaszonem; tyle zaś wapna dodaie, ile go podług doświadczenia dodać potrzeba; nad tę robotę, cóż bydź może doskonalszego?

Zamiast wapna, można używać innych materyałów, w kwasach *(in acidis)* rozpuszczaiących się, lecz na piasek ztłuczonych; owe materyały z rudą potrzeba dobrze zmięszać, i proporcyonalnie onychże dodawać. Rudę zmięszaną z materyałami wapiennemi, można przygotować skrapiaiąc wodą, w którey gliny tyle, ile, potrzeba, znayduie się. Skropiwszy rudę, potrzeba ią często przemięszywać, i wysuszyć. W świeżey bowiem pamięci mieć potrzeba, że glina i materyały wapienne dopomagaią sobie wzaiemnie do płynienia; zaczem wspomnione materyały przygotowawszy, ich wagę przyzwoitą do rudy przydawszy, dokażemy, iż każda dobrze roztopi się. Jeżeli ruda iest skalista, w sztukach wielkich i bardzo twarda, potrzeba ią przepalić; maiąc rudę, w którey wiele siarki albo arszeniku znayduie się, do niey należy dodać wapna, i przepalić; nakoniec, ieżeli w rudzie zbyt wiele wapna, albo gdy po rudzie wapno nie dobrze rozłożone, tę także potrzeba przepalić.

Ostrze-

Ostrzegam, że z rudą przepaloną różnie sobie postępuią; iednę bowiem trzymaią w szopie; drugą nawet przez długi czas zostawuią na wolnem powietrzu; inną wodą skrapiaią.

Przyczyny tak odmiennego obchodzenia się z rudą, są następuiące: gdy ruda przepalona, skalcynowana ma w sobie wapna tyle, ile potrzeba, gdy wapno po rudzie dobrze iest rozrzucone, i z rudą dobrze zmięszane, należy ią trzymać pod dachem, aby wapno od niey nie odłączyło się, aby mięszanina, która iest taka, iaka bydź powinna, nie odmieniła się.

Jeżeli ruda przepalona, ma w sobie części bardzo trudno topnieiące, albo nie topnieiące, potrzeba ią zostawić, niekiedy przez długi czas na wolnem powietrzu; albowiem roztop w powietrzu znayduiący się, cząstki nie topnieiące przetrawi. Można mniemać, że ieżeli ruda przepalona trudno topnieie, iż w niey miedź znayduie się.

Jeżeli w rudzie przepaloney wapna zbyt wiele znayduie się, potrzeba ią skrapiać, aby zbytnią część wapna oddzielić.

Gdy w rudzie niezbyt wiele wapna znayduie się, lecz z nią nie iednakowo iest zmięszane, na ów czas rudę potrzeba na kupy pozgarniać, tarcicami okryć, i małe strumyczki wody na nią sprowadzić, aby wapno ze wszystkiemi częściami zarówno pomięszało się.

Mogłby mi kto zarzucić, iż w piecu, który zalecam, nie można topić rudy łatwo topnieiącey, ponieważ w nim zbyt wielki ogień utrzymuie się? odpowiadam: że w moim piecu można topić rudę łatwo topnieiącą, węgli i wiatru tyle, ile potrzeba, dodaiąc. Dodaiąc zaś węgli i wiatru proporcyonalnie, mniey węgli wypali się, a rudy więcey ztopnieie. Ta odpowiedź iest ta sama, którą wyżey położyłem, mówiąc: że cała umieiętność w zażywaniu ognia na tem zawisła, aby umieć wiatru używać, bo węgli nie potrzeba nadto dodawać, iako się powiedziało. Gdyby zaś piec dla swey budowy, nie miał tyle ciepła, ile potrzeba, tey niedoskonałości nie można inaczey poprawić, tylko dodaiąc więcey węgli, i większego wiatru. W piecu zaś moim, ciepło przyzwoite można utrzymywać węgli umnieyszaiąc, a rudy dodaiąc.

Osądziłem za rzecz niepotrzebną, obszernie opisywać, iak z płomienia i zuzlu poznaią, iż ruda dobrze topnieie, albowiem to wszystko wyżey powiedziało się. Do tego biegli Maystrowie piecowi i Smelcerze wiedzą takowe znaki, bo iako mówi SWEDENBORG, znaków dobrego topienia łatwiey nauczyć się z doświadczenia, niż z przepisów.

Kończę trzecią część, powtarzaiąc (powtórzenie każdy darować mi powinien) iż ze wszystkich pieców, które examinowałem, dwa znalazłem, które warte są, aby nad niemi zastanowić się; pierwszy Hiszpański, drugi który wynalazłem. Hiszpańskiego doskonałości nie można inaczey poznać, tylko długo doświadczaiąc, czyli tey samey rudy, którą w pomienionym piecu topią, w innym onemuż podobnym topić nie można. Moy piec póty można mieć za pożyteczny, póki biegli Maystrowie, nie wynaydą innego, któryby kondycyom, które mieć powinien, doskonaley czynił zadosyć.

CZĘŚĆ

CZĘŚĆ CZWARTA.

O laniu różnych naczeń żelaznych.

GDy starałem się wynaleść sposób, którymby można było dokazać, aby rudę różnych gatunków tak przygotować, żeby każda prawie iednakowo topniała, nie myśliłem, iż z każdą można dokazać, iż taki iak inna wyda surowiec (żelazo surowe) to iest: nie mniemam, że z iakieykolwiek rudy wytopione żelazo, będzie miało te same własności. Bo lubo prawda iest, iż żelazo nabiera wiele własności z topienia; lecz ich od rudy gatunku daleko ma więcey, których (iak niektórzy mniemaią) żadnym sposobem od niego odiąć nie można. Należałoby pokazać, albo że każdą rudę można tak przygotować, iż taki iak inna wyda surowiec, albo że niektóre rudy daią surowiec, maiący własności pochodzące od rudy gatunku, któremi różni się od innego, i że owey rudy nie można tak przygotować, aby surowiec nie miał szczególnych własności; więc należałoby o tem mówić, lecz że ta materya iest bardzo zawiła, o tey materyi póty mówić nie będę, póki o niey zupełniey nie będę przekonany. Teraz mówić będę, który z rudy wytopiony surowiec iest naylepszy, aby z niego lać naczynia żelazne?

W powszechności mówiąc, naylepiey iest lać naczynia żelazne z surowcu, który dobrze topnieie, iest bardzo płynny (płynność pochodzi od proporcyonalnego mięszania rudy, węgli, i roztopu) a gdy ostygnie bardzo trudno kruszy się. Z tego, com dopiero powiedział, wnieść można, że z niektórych gatunków rudy, a zatem z żelaza surowego z nich nabytego, mogą bydź ulane naczynia bardzo dobre, a zaś żelazo, któreby z nich wyfryszowano, byłoby bardzo pomierne. SWEDENBORG często powtarza, że rudy siarczyste daią żelazo, które rozgrzane iest bardzo kruche, i że takie żelazo będąc zimne, bardzo trudno kruszy się. Z sztuk, które odlewamy, poznaiemy, że nie każda ruda iednakowo roztapia się, że nie każda ma iednakową płynność, czyli że surowiec z iedney rudy iest gęstszy, z drugiey rzadszy.

Jeżeli w piec sypią wiele rudy, a węgli mało, surowiec będzie gęsty, bo od niego nie odłączy się obca materya; takowy surowiec mniey waży od owego, który z tey samey rudy odbieraią, gdy do niey tyle, ile potrzeba, węgli dodaią. Ostatniego surowcu wierzch będzie wypukły, chropowaty, połupany, biały; na nim nie można będzie rozeznać blaszek albo ziarek, taki więc surowiec iest bardzo kruchy i twardy, przeto gdyby go na czyste żelazo fryszowano, wieleby go ubyło.

Jeżeli rudy i węgli części proporcyonalnie w piec sypią, surowiec będzie płynnieyszy, więcey będzie ważył, wierzch będzie miał gładki, niekiedy wklęsły. Potłukszy go, pokażą się w nim ziarka białe, pomiędzy niemi czarne; tem zaś więcey czarnych ziarek pokaże się, im więcey węgli niż potrzeba dodadzą. Takowy surowiec będzie mniey kruchy, niż pierwszy, i cięższy od pierwszego; gdy go fryszuią, mniey go ginie, niż pierwszego. (57)

Gdy

(57) P. JUSTI mniema, że z znaków wyłożonych, nie można poznać, iakie wewnątrz przymioty ma żelazo. Bo kolor żelaza, może mieć początek od obcych

Gdy w piec wsypią zbyt wiele węgli i roztopu, a rudy mało, surowiec będzie bardzo szary, trudno popłynie, da się cóżkolwiek klepać, pod czas fryszowania mniey go ubywa, niż poprzedzaiącego.

Wspomnione żelaza surowego gatunki, różnią się od ciągłego, nieprzeliczoną liczbą odmiennych kolorów. Ostatnie iednak żelazo, iest naypodobnieysze do ciągłego, a pierwsze naynicpodobnieysze. Ostrzegam, że słowa twarde, kruche, znaczą, iż iedno więcey, drugie mniey iest kruche, mniey twarde względem innego. Co się tycze koloru, wiedzieć należy, że im bardziey kolor surowcu przybliża się do białego, tem surowiec twardszy i kruższy; przeciwnie, im surowcu kolor brunatnieyszy, tem surowiec mniey kruchy. Zaczem surowiec naybielszy, za naytwardszy i naykruższy mieć potrzeba; przeciwnie surowiec nayszarszy, za naymniey kruchy, i naymniey twardy mieć należy. Potrzeba wiedzieć, iż ieżeli żelazo surowe ma z siebie samego kolor biały, czyli że dla tego iest białe, iż ie wytopiono z rudy, która daie żelazo kruche, inne także surowe żelazo mieć może kolor biały, nie z siebie samego, lecz że ie i prędko i nagle ostudzono, bo małe kawałki żelaza surowego nie nadto złego, ani nadto dobrego, nagle ostudziwszy bieleią; zaczem według tego, co się powiedziało, powinny stać się twardszemi, kruższemi, i większemi, lecz prawdziwie to wszystko przytrafia się. Żelazo nie nadto złe, ani nadto dobre, ieżeliby było w wielkiey sztuce, i ieżeliby go zimno prędko nie przeniknelo aż do śrzodka, na ów czas z wierzchu będzie miało kolor biały, z wierzchu będzie twarde, we śrzodku zaś mieć będzie kolor i twardość wcale odmienne. Z tego iuż wnieść powinniśmy, że gdy pragniemy, aby sztuka ulana, we śrzodku była naytwardsza, wewnątrz potrzeba zostawić dziurę, aby przez nią zimno we śrzodek wchodziło. Z tego co się powiedziało, wnieść potrzeba, że ieżeliby lano armaty bez stępla bez dziury wewnętrzney, iż takowe armaty zewnątrz będą twardsze, wewnątrz zaś miększe. Lecz o tey robocie, należy przeczytać Memoryał P. DANTIC o laniu naczeń dętych.

Żelazo surowe szare ostudziwszy pewnym sposobem, stanie się twarde, białe i kruche. Takie żelazo wyfryszowawszy, tyle wydaie żelaza ciągłego, iak gdyby nie było studzone. Więc wnieść powinniśmy, że nie z siebie, ale ze studzenia iest białe.

Przykro mi, iż to co piszę sprzeciwia się zupełnie myślom P. REAUMUR, które wyłożył na karcie 130. pierwszego Memoryału, o sposobie *hartowania żelaza surowego*, że zaś iego zdanie ciągnie za sobą wiele konsekwencyi, muszę ie wyłożyć. Zwłaszcza, że nie mogę utrzymywać, iż

 P. REAU-

materyałów, w żelazie będących, od prędszego, albo poźnieyszego ostudzenia, od węgli, przy których rudę topią, to iest: że węgle twarde udzielaią innego koloru, a miętkie innego; nakoniec kolor żelaza odmienia się według gatunku roztopu. Z powierzchowney żelaza figury, nie można także upewnić się, iakie wewnątrz żelazo, bo ieżeli żelazo surowe zbyt wielki wytrzymało ogień, albo ieżeli prędko lub powoli z pieca płynęło, albo gdy w wielką formę wpływało, odmienną będzie miało figurę od owey, którą ma, gdy w mnieyszym było ogniu, albo gdy powoli płynęło. Że więc powierzchowne znaki są oboiętne, nie potrzeba się dziwić, iż myśli P. REAUMUR sprzeciwiaią się myślom Autora.

P. REAUMUR pisze o żelazie surowem, białem dla studzenia, a nie z siebie samego. „Wiadomo iest, mówi on, i z poprzedzaiących memoryałów można się przekonać, że materyał, który w tym samym czasie, w „którym ruda stopniała, z pieca wypłynął, zowią żelazem surowem, takie „żelazo nie daie się kuć, klepać, wyciągać. W powszechności mówiąc, że„lazo surowe, dla koloru, który na rozpadlinach widzieć się daie, można „dzielić, i dzielą w samey rzeczy na dwa gatunki; bo rozpadliny w ie„dnem żelazie surowem pokazuią się białe, w drugiem szare. Takich ko„lorów częstokroć udziela ruda, te same iednak kolory miewaią początek „od sposobu, którym piec podpalaią, i zasypuią. Koloru białego i szare„go iest wiele gatunków, to iest: iż niektóre ciała są bielsze albo szarsze „od innych, mniey białych, mniey szarych; zaczem gdy żelazo surowe „dzielą na białe i szare, na ów czas kolor biały i szary biorą śrzedni, czy„li wyrażaią, iż wewnątrz surowiec nie iest, ani nadto biały, ani nadto „szary. Surowiec biały iest czystszy od szarego, i więcey ma w sobie „żelaza. Jużem to okazał, i moie okazanie zgadza się z doświadczeniem, „bo w fryszerkach z surowcu białego więcey odbieraią żelaza ciągłego, niż „z szarego; lubo szary surowiec tyle waży, ile biały, w żelazie suro„wem szarem, więcey niż w białem zuzlu znayduie się.

P. REAUMUR w tymże Memoryale pisze, iż żelazo surowe stygnąc, powiększa się. Mniema, że powiększenie sprawuie, iż żelazo surowe w formach dobrze układa się. Nad wspomnionem powiększeniem, powinien się był P. REAUMUR dobrze zastanowić, powinien był dobrze uważać, ieżeli żelazo stygnąc prawdziwie powiększa się, w takiey albowiem okoliczności łatwo bardzo omylić się. Wiadomo bowiem iest, iż gdy stygną inne metale, że staią się mnieysze, że mnieysze mieysce zastępuią.

Panu REAUMUR mogę zarzucić, co mówi SWEDENBORG na końcu uwag o Fryszerkach Niemieckich i Francuzkich. „We fryszerkach Nie„mieckich, mówi on, staraią się o surowiec wewnątrz szary, który cóżkol„wiek ciągnąć daie się; przeciwnie we fryszerkach Francuzkich, staraią się „o surowiec kruższy, któryby wewnątrz miał ziareczka drobne i lśniące „się, bo mówią Francuzi, że takie żelazo naylepiey fryszować. Przecięż „surowiec szary cóżkolwiek ciągły, nie tylko pożno w ogniu fryszerskim „przepala się, lecz też pod czas fryszowania mniey go ubywa, niż biale„go i kruchego.

Jeżeli udamy się do doświadczenia, aby tych dwóch ludzi pogodzić, zdanie SWEDENBORGA pokaże się prawdziwsze. Ze zaś surowiec szary iest zdatnieyszy na naczynia żelazne, utwierdza mię SWEDENBORG gdy mówi, iż ze wszystkich pieców, przy których naczynia żelazne leią, odbieraią żelazo surowe szare, czyli dla tego, że ruda, którą topią sama z siebie daie żelazo szare, czyli że maią sposoby, któremi dokazuią, aby każda ruda wydawała żelazo surowe szare.

Aby każda prawie ruda surowiec szary dawała, piec zasypuiąc, potrzeba do rudy dodawać proporcyonalną wielość węgli, potrzeba aby Mayster piecowy w swey sztuce był biegły, pracowity, i pilny. Odlanie sztuki żelazney zawisło od przymiotów surowcu, a osobliwie od płynności, od

dobrego form zrobienia, od ich materyi, nakoniec od zręczności tego, który materyał w formę leie.

P. REAUMUR, chcąc wydoskonalić odlewanie różnech naczeń z żelaza surowego, mówi: lubo żelazo surowe szare można piłować, rznąć, iednakże naczynia z niego ulane, chociaż opiłowane, wypolerowane, nie będą iednak ani tak białe, ani tak lśniące się, iak dobre żelazo, lecz kolor będą miały ciemny, i bardzo blady. Aby więc pomieniony Autor z żelaza surowego odlewał naczynia piękne; po różnech doświadczeniach, zrobił żelazo surowe bardzo białe, a zatem bardzo twarde. Oprócz tego, wynalazł sposób, którym owe żelazo odmiękczył, i zdatnym do roboty uczynił; nakoniec dociekł, iak z odmiękczonego żelaza zrobione sztuki hartować; dokazał, mówię, że z żelaza surowego można odlewać różne rzeczy, któreby były białe, i świeciły się tak, iak czyste żelazo. Lecz iego wynalazek prędko był zaniedbany, bo go nie używano, chyba gdy chciano robić rzeczy do okazałości i zbytku służące; które póty tylko szacuią, póki gust trwa, i póki ie trudno robić. Pominąwszy zbytek i okazałość, powinniśmy uważać, iakie z żelaza surowego lać można naczynia, wszystkim użyteczne.

Z żelaza różne sztuki, wielorako można odlewać. 1. W formę albo w wiele form, w piasku wytłoczone, żelazo z pieca wpuszczaiąc. Tym sposobem, leią blachy do kominków, młoty, i kowadła. 2. W formę w ziemi ukrytą, z kilku pieców żelazo puszczaiąc; tym sposobem leią armaty. 3. Gdy lać przychodzi kotły, garki, donice *i. t. d.* robią na nie formy, iuż z piasku, iuż z gliny; w pomiemione formy leią żelazo łyżkami wielkiemi.

Aby każdy dokładnie zrozumiał, wyżey wspomnione odlewania sposoby, o każdym z osobna mówić będę. P. SWEDENBORG o tey materyi nic nie pisze, wspomina iednak, że w niektórych Prowincyach naczyniami z żelaza lanemi handluią; dla tego zaś podobno w tey materyi nic nie napisał, aby nas lania różnech naczeń nie nauczył, co wnoszę ztąd, że dzieło P. REAUMUR, w którym odlewanie różnych naczeń iest opisane, dobrze posiadał.

ARTYKUŁ I.

O laniu w formy w piasku wytłoczone, i nieprzykryte.

Spoyrzawszy na *Planche II.* łatwo poiąć, iak leią żelazo w formy w piasku wytłoczone, i nieprzykryte. Naprzykład: gdy kto chce mieć blachę do komina, powinien przygotować drewniany model O. na którym z lewey strony wyrznięte bydź powinny te części, które na blaszę prawą stronę maią zdobić; a zaś na prawey stronie modelu to bydź ma, co na lewey stronie blachy znaydować się powinno. Przy kopycie, w którym gęś leią, plac NN. potrzeba piaskiem wysypać, piasek należy trochę skropić i przemięszać, to iest: należy piasek tak przerobić, iak go przerabiaią, gdy na gęś robią kopyto. Piasek zrównawszy, przewracaią model, aby wierzch rznięty padał na piasek; model utrzymuią do gruntwagi, i mocno

go przyciskaią. W koło modelu sypią piasek wilgotny, i ubiiaią go, aby brzegi zrobić, za któreby metal nie wypływał. Od gęsi do mieysca NN. daią odciek M. przy nim kładą bryłę gliny, którą odciek w potrzebie zatykaią lub odtykaią. Nakoniec model NN. na bok odkładaią. Jeżeli metal wyżey iest w kopycie niżeli forma na blachę, gliny bryłę M. z odcieku wyimuią, zaczem żelazo formę NN. napełni, to gdy się stanie, odciek bryłą M. zatykaią. Blacha do modelu zupełnie będzie podobna, lecz części modelu na niey przeciwnie będą wydane; to iest: co na modelu iest wyrznięte na prawey stronie, to na blasze będzie na lewey stronie, i przeciwnie. Ponieważ blacha ma wierzch wielki, a iest cieńka, ponieważ żelazo zbyt gorące wpływa na piasek zimny, przeto staie się twardą i białą, iako wyżey powiedziałem.

Zamiast modelu blachy do komina, ieżeli w piasek wtłoczemy model kowadła, albo innego narzędzia kowalskiego, odleiemy ie z równą łatwością. Formę na młot trochę trudniey robić, bo w młocie ma bydź dziura na toporzysko, wspomnioną dziurę tak robią: zrobiwszy na młot formę, biorą 4. deski, te haczykami spaiaią, i z nich robią rurę czworograniastą. Rurę piaskiem napełniaią, i w niey go mocno ubiiaią. Rurę we śrzodku formy w poprzecz położywszy, haczyki odpinaią, deszczki odeymuią, piasek pozostały w pośrzod formy zostanie, przeto młot odlawszy, i piasek z żelaza wyrzuciwszy, zostanie dziura na toporzysko.

W piasku bardzo łatwo odlewać, zaczem odlewaią w nim narzędzia do fryszerek, i kuźni kowalskiey.

U pieca *Fraisan*, słupy młota, walca, ramiona, które młot podnoszą, i stępy są z żelaza odlane. Przedtem pomienione sztuki robiono z żelaza fryszowanego. W pomienionym piecu zaczęto odlewać młoty z dwiema uszami, w które wprawiaią toporzysko; w młocie dziury nie zostawiaią, aby był trwalszy, bo młot iest sztuka droga, którą potrzeba ochraniać.

Znayduią się niektóre fabryki żelazne, w których bardzo trudno zrobić kowadło i młot, którychby można pożytecznie używać; bo ieżeli surowiec maią biały, ten tak iest twardy, że go żaden instrument nie imie; to iednak potrzebne, aby wierzch kowadła wygładzić. Oprócz tego, wspomnione żelazo tak iest kruche, że kowadło, które aby zrobić i osadzić wiele potrzeba czasu, od pierwszego młota uderzenia skruszy się. Przeciwnie, ieżeli żelazo surowe iest szare, będzie wprawdzie mocne, wytrzymałe; lecz iego ziarka będą tak twarde, że ie pilnikiem łatwiey oderwać, niżeli wygładzić, wyrównać; zaczem z takowego żelaza odlawszy młot i kowadło, wierzchy ich będą chropowate, przeto na chropowatem kowadle i młotem chropowatym, gładkiey sztuki odkuć nie podobna. Na innem mieyscu powiem, iakim sposobem można zapobiedz, aby wierzch żelaza surowego nie stygł bardzo prędko, i aby nadto nie twardniał. Powiem, że temu można zapobiedz, przewarzaiąc żelazo z materyałami palącemi się, które z pieca odchodzą.

Dwa mamy sposoby, któremi z żelaza surowego na kowadło i młot nie zdatnego, można zrobić młot i kowadło bardzo dobre. Pierwszy sposób podał SWEDENBORG; potrzeba go używać, maiąc żelazo surowe szare.

Drugie-

Drugiego potrzeba używać, gdy żelazo surowe iest białe. Drugi sposób iest wniosek z tego, com wyżey powiedział, mówiąc o żelazie białem kruchem; (słowem *szary*, *biały*, nie wyrażam naywyższych kolorów.)

Jeżeli żelazo surowe iest szare, aby z niego zrobić kowadło, potrzeba do niego przylutować blachę stalową; ten sposób podał SWEDENBORG, używaią go w Szwecyi. Jak zaś blachę do kowadła lutować, iest opisane w czwartym Rozdziale, bo ten Rozdział iest dzieło wspomnionego Autora.

Jeżeli kowadło albo młot iest odlany z żelaza surowego białego i kruchego, potrzeba dochodzić, ieżeli żelazo surowe iest białe i kruche samo przez się, albo przez przypadek, to iest: że ie zbyt prędko ostudzono. Jeżeli iest kruche dla tego, że ie zbyt prędko ostudzono, rozgrzawszy ie dobrze, będzie mniey kruche. Jeżeliby żelazo surowe samo przez się było kruche, takie z wapnem przewarzywszy, stanie się użyteczne. Przewarzaiąc, czyli raczey powtórnie żelazo rozpalaiąc, dokażemy, że będzie miększe. Drugi sposób poprawiania zbyt kruchego żelaza, ia wynalazłem.

Sposobów poprawiania kruchego żelaza, nigdy we Francyi nie używano, podobno dla tego, że ich dostatecznie nie znano. Potrzeba starać się, aby żelazo nadto kruche cożkolwiek odmiękczyć, ponieważ na kowadło i młot potrzeba łożyć daleko większy koszt, niż na poprawę złego i surowego żelaza. Albowiem, ieżeli kowadło dla tego zbyt kruche, że zbyt prędko ostygło, można ie rozgrzewać w piecu ogień odbiiaiącym, albo w piecu, w którym metale topią, a tym prędzey można ie rozgrzać, im gorętsze z formy wyimą, i w piec włożą. Jeżeli kowadło było ulane z żelaza przez się kruchego, w tym samym piecu można ie odmiękczyć, lecz obsypuiąc ie wapnem, które nie wiele kosztuie. Dla czego zaś wapno do odmiękczenia kruchego żelaza iest użyteczne, czytay §. V. w Części 3. Rozdziału 1. Nie tylko zaś kowadła i młoty można odmiękczać, i użytecznieysze uczynić, ale też i wiele innych rzeczy, iakie są naprzykład, lawety moździerzów *i. t. d.*

Widziałem, że niektórzy Dziedzice Kuźnic, dosyć drogo płacili Rzemieślnikom, którzy młoty i kowadła w glinie, a nie w piasku odlewali. Lecz te, które w glinie odlewali, nie były lepsze od ulanych w piasku. Łatwo bardzo przeświadczyć się, że formy z gliny zrobione, nie mogą udzielić tey własności, którey udziela rozgrzewanie, albo wapno, bo iak rozgrzewanie, tak wapno powinny mieć pewny ognia stopień, i przez pewny czasu przeciąg. Przed kilku laty, będąc u pieca *Compasseur* w Burgundii, doświadczałem czyli rozgrzewaniem można żelazo kruche odmiękczyć? zaczem na sztuki, które chciałem odmiękczyć, kazałem puszczać żelazo surowe, niekiedy na te same sztuki kazałem kłaść zuzel stężały ale zbyt gorący, gdy ieden zuzel ostygł, kazałem kłaść inny kilka razy, i doświadczyłem, iż żelazo stało się miększe, aby więc zbyt kruche żelazo odmiękczyć, potrzeba ie rozgrzewać.

ARTYKUŁ II.

O laniu naczyń żelaznech w glinie.

Odlewanie róźnech naczeń w glinie iest trudnieysze, kosztownieysze, i więcey do niego potrzeba instrumentów, niż do odlewania w piasku; zaczem więcey naczeń odlewaią w piasku, niż w glinie, iako się niżey pokaże; że iednak niektóre rzeczy koniecznie w glinie odlewać potrzeba, przeto abym iaśnie opisał na czem takowe lanie gruntuie się, wyłożę iak leią różne rzeczy w formach glinianych. Abym zaś takowe lanie iaśnie opisał, wyłożę naprzód Tablice *(Planches)* do tego ściągaiące się. Lubo zaś na Tablicach, które mam wykładać iest odrysowane lanie garka, atoli zrozumiawszy iak leią garnek, każdy łatwo poymie, iak inne naczynia odlewaią iako to: kotły, rury do sprowadzania wody, moździerze *i. t. d.* Ze lanie rur iest trudne, więc na końcu przytoczę opisy PP. DUHAMELA i DEPARCIEUX, w których pomienione lanie obszernie iest wypisane. O laniu armat, moździerzów, w osobnem dziele mówić będę.

P. CAMUS Dozorca Szkoły Indzynierskiey, Towarzysz Paryskiey Umieiętności Akademii, przyobiecał przysłać mi opisanie lania moździerzów i armat. Jeżeli ie odbiorę, nauczę innych, iak lepiey i doskonaley odlewać pomienione strzelby niż były odlewane za czasów P. de SAINT-REMY.

Piece, z których łyżkami wielkiemi biorą żelazo surowe, aby ie w formy wylewać, różnią się od innych. 1. Ze w boku spustowym między sztuką Q. *Planche* 2. i między sztuką czworograniastą nad nią będącą, przeciąg iest większy, czyli że dziura iest większa niż w innych. 2. Bok przeciwwietrzny, od linii perpendykularney bardziey oddala się. 3. Rurę, którą wiatr z miechów w piec wpada nad dno zaprawy na calów 5. wyżey daią, niż w innych, aby zaprawa była głębsza. Tem zaś zaprawa głębsza bydź powinna, im na odlanie naczynia więcey żelaza surowego potrzebuią.

PLANCHE X.

Wyższa część znaczy warsztat czyli szopę, w którey glinę przerabiaią, formy robią, i suszą.

a, a, a, Znaczą mur przedni, odrysowany iest obalony, aby wewnętrzną robotę można pokazać.

Figura 1. znaczy przerabianie i deptanie gliny.

b, b, b, Są tarcice, z których robią skrzynię na glinę.

c, c, Skrzynia, w którą robotnik rzuca glinę przerobioną.

e, Taczki, którémi glinę do skrzyni wożą.

d, d, Kółki, między którémi iest skrzynia.

f, Kocioł, w którym w zimie wodę grzeią.

g, Ogień pod kotłem.

Figura 2. 3. wystawuie robotę około form. Fig: 2. pokazuie iak na model kładą glinę.

b, b, b, Nogi warsztatu Figury 2.

i, i,

i, i, Szpągi poboczne warsztatu.
k, Model, według którego robią formę.
l, Korba.
m, m, Tarcice, pospolite warsztatom Figury 2. i 3. na których robotnicy kładą glinę.
n, Kawałek tarcicy, z którey robią brzeg, ten kawałek iest wysoki; na Figurze wystawiony iest krótki, aby formy nie zakrywał.
Na Figurze 3. mieysce na uszy sznurem znaczą.
o o, p p, r r, Znaczą piecyk do suszenia form. Na Figurze iest wystawiony, ucięty na *p p.*
p p, Węgle w piecyku będące.
r r, Formy, które powinny schnąć.
s s, Deszczki, na których formy *t t t,* z których duszę wyięto, stawiaią, aby wyschły; te deszczki kładą nad piecykiem do suszenia służącym. Pomienione deszczki, są od siebie oddalone, aby pomiędzy nie ciepło wchodziło.
Na Figurze 4. pokazuie się, iak z formy *u,* powrosło wyciągaią.
Na Figurze 5. dodaią nogi do formy.
x, Jest kobylica, o którą wspieraią różne formy *y y,* gdy są kredą pobielone.
z, Wiadro na kredę i pęzel niciany.
Na Figurze 6. pokazuie się, iak ustawiaią i obrabiaią nad węglami formy na garki, gdy na nogi przyprawiono formy.
8. 8. Formy dokończone, to iest: z dnem, uszami, i rurkami, któremi materyał leią.
B, C, Korba poiedyńcza, albo podwóyna.
C, Kołek, do którego wiążą powrosło.
D, Powrosło.
E, F, G, H, I, Walec, na który naprzód powrosło nawiiaią.
E, F, Część pryzmatyczna walca.
G, Czop ieden.
H, Koniec drugi walca, na drugi czop.
I, Koniec na korbę.
K, Korba do obracania walca.
L. Garnek skończony iaki chcą zrobić.
M. Pierwszy model, podług którego powrosło nawiiaią na walec E, F, G, H.
N. Walec, na którym iest powrosło.
O O, Drugi model, podług którego glinę na walec kłaść należy.
P. Forma dokończona podług modelu OO.
Q Q, Trzeci model, według którego daią glinę tak grubo, iak grube maią bydź boki garka.
R. Forma okryta według modelu Q Q.
S S, Forma dokończona, z formami na uszy; S S, formy uszu.
T T T, Mieysca gdzie maią bydź nogi.
U U, Linia, którą robiący formę palcem naznaczył, aby podług niey zwierzchnią część formy rozdzielił.
X X, Modele uszu wystawione osobno.

z a, Dwie

z, *r*, Dwie sztuki, z których modele uszu składaią się.
b, *c*, *d*, Glina na modelach uszu.
c, Część modelu, którą naprzód wyciągaią.
e, Nóż do rozrzynania zwierzchniey części formy.
f, Forma, z którey walce wyięto.
g, *h*, Taż sama forma iak ią widać z tey strony, ktorą powrosło wyciągniono.
i, Pałka, którą walec z formy wybiiaią.
3. 2. Forma, z którey części zwierzchniey odięto połowę; przy liczbie 3. widać dziurę, w którey był walec.
l, Połowa części zwierzchniey, która śrzodek okrywa.
m, *n*, Dwie połowy części zwierzchniey, z formami na nogi.
o, *o*, *o*, Formy na nogi.
p, Model części nogi *q*.
q, Część nogi.
r, Model końca nogi czyli stopy.
s, Forma końca nogi.
u, *u*, *u*, Srzodek, który zaczęto częścią zwierzchnią okrywać.
u, *u*, *u*, Znaczą mieysca kul ołowianych, które nie dopuszczaią, aby część zwierzchnia dotykała się śrzodka.
x, Część zwierzchnia na swem mieyscu; x^2. dziura wewnątrz prowadząca zatkana.
y, Pudełko na kule ołowiane.
z, Model rury, którą materyał leią w formę.
1. Sama rura.
4. 4. 4. Rury w formę skończoną wprawione, i forma dokończona.

PLANCHE XI.

Wyższa część znaczy szopę, pod którą żelazo surowe z pieca biorą, w formy leią, naczynia i sztuki żelazne odlane, z form wyimuią i poprawiaią.
Fig: 1. Robota formy z piasku, *a a*, warsztat; *b* stoł, na którym formę robią.
Fig: 2. Wystawia branie z pieca łyszką wielką żelaza roztopionego, *d*, iest sztuka Q, *Planche* 2. nad którą biorą materyał; *e*, mur przedni pieca; *f*, dach nad piecem zdięty na *g g*.
Fig: 3. 4. Pokazuie lanie żelaza roztopionego w formę z gliny zrobioną, *h*, rurka, którą leią.
i i i, Inne formy uszykowane, aby w nie lać materyał, albo w których iest materyał.
k, Forma, którą z piasku zaczęto wydobywać.
l l l, Skrzynie, w których są formy z piasku zrobione.
Na Fig: 5. widać robotnika rozbiiaiącego formę glinianą, w którey iest garnek odlany; *m*, reszty formy rozbitey, *n*, *n*, różne skrzynie na formy z piasku.
Fig: 6. 7. pokazuie gładzenie garków z form wyiętych.

o,p, Jest piec, w którym formy gliniane suszą.
q, Formy w piecu, których węglami nie obsypano.

Druga część tego samego Kopersztychu, szczególnie dla tego kładzie się, aby poznać, czem się różni piec, z którego materyał w formy leią, od owego, w którym gęsi odlewaią.
Fig: 1. Wystawuie przód pieca wzięty od dziury, którą metal czerpaią, aż do A. wysokości profilu Figury 3.
Fig: 2. Plan pieca.
Fig: 3. Jest profil wysokości iedney części tego pieca.

Uwaga. *Te same litery znaczą też same części, które na trzech Figurach wspomnionych znayduią się.*

AA. BB. Przód pieca, czyli bok spustowy.
(*Fig:* 1. 2) Mur nad mieyscem, w którem się znayduie materyał roztopiony.
DD. (*Fig:* 1.) Sztuka żelazna, którą na *Planche II.* znaczyłem literą Q. Pomieniona sztuka w tych piecach iest dłuższa, niżeli w innych.
E. Fig: 1. 2. Kopyto na gęś.
G. Mieysce, z ktorego łyszkami materyał czerpaią.
H. Mur, pod którym materya płynie w owo mieysce, w którem ią czerpaią.
I. Wewnętrzność pieca.
L. Kosior, którym węgle tam zgarniaią, gdzie formy suszą.
M. Inne narzędzie do zgarniania tam węgli rozżarzonych, gdzie formy przepalaią.
N. Łyszka, którą materyał leią.
O. P. Ława, ktora niema nog na P. na końcu O. gładzą garki.
Q. Garnek na ławie.
R. Pilnik albo raszpla.
S. Instrument do rozdzielania form glinianych.
Fig: 4. 5. 6. Znaczą warsztaty, na których robią formy z gliny. Te warsztaty są wystawione na poprzedzaiącey *Planche.* Te figury wystawuią plan i profil warsztatów, lecz w perspektywie.
Fig: 4. Pokazuie warsztat przecięty wzdłuż do pionu, służy on dla dwóch robotników.
Fig: 5. Wystawuie tenże warsztat przecięty iak pierwey, lecz w szerz.
Fig: 6. Jest plan tegoż warsztatu; 7. 8. są mieysca, na których dwóch robotnikow pracuie. Te Figury porównawszy z położonemi na *Planche* poprzedzaiącey, obeyść się można bez wykładu.

§. I.

Odlewanie garka.

Forma na lanie garka ma trzy części. Wewnętrzność czyli duszę, którą materyał oblewa; mieysce prożne, które metal napełnia; i skorupę, która metal w próżnem mieyscu zatrzymuie. Wewnętrzność czyli duszę i skorupę, robią z gliny kleiowatey tłustey, która twardnieie. Część zaś, ktorey

rey mieysce metal ma zastępować, robią z gliny chudszey, mniey kleiowatey, aby ią łatwiey od pierwszych dwóch odłączyć; Zeby ią zaś łatwiey odłączyć, smaruią onęż kredą w wodzie rozpuszczaną, iako się niżey powie. Wierzchy form robią iak naygładsze i podług modelów doskonałych. Model iest kawał tarcicy, na ktorey takie daią ustępki, iakie garnek po wierzchu i wewnątrz mieć powinien. Do gliny na walcu będącey model przykładaią, walec korbą obracaią, i formę podług modelu robią.

Aby wiele naczeń odlewać, potrzebaby wiele ludzi, z których iedni około iedney, drudzy około drugiey roboty bawiliby się, i żeby materyałów nie brakowało. Lubo z wykładu *Planches* powinienby każdy zrozumieć, iak formy robią; dla dokładnieyszego iednak teyże roboty zrozumienia, powiem iak każdą część robią.

Jak robią duszę, czyli część, którą żelazo oblewa.

Robotnik przygotowawszy glinę i powrósło słomiane, bierze walec, osadza go na mieyscu, które dla niego na warsztacie iest przygotowane, iako się pokazuie na *Planche X.* Fig: 2. 3. Do końca grubszego walca, wiąże koniec powrosła, korbą obraca walec, więc nań wiie się powrosło według wodelu, iako to widzieć na M. N. części 2. Na powrosło kładzie glinę rozrobioną, grubo i według Figur modelu O O. Gdy ta część skończona, przenoszą ią do suszarni aby wyschła. Gdy pierwsza część wyschnie, smaruią ią kredą w wodzie rozrobioną, i powtórnie suszą.

Powrosła używaią dla dwóch przyczyn; z tych pierwsza iest, iż otoczywszy walec powrosłem, na tę część, którą żelazo ma oblewać, nie wiele potrzeba gliny, więc prędko wysycha; druga przyczyna, że walec z formy łatwo wyciągnąć, gdy na nim iest powrosło.

Jak robią w formie mieysce na metal.

Duszę wysuszywszy, kredą mokrą smaruią, i powtórnie suszą, iako się powiedziało, przeto gdy kreda wyschnie, podług drugiego modelu, gliny chudszey mniey lepkiey, tak grubo na kredę kładą, iak grube maią bydź boki garka. Drugą ziemię suszą i kredą smaruią tak, iak pierwszą.

Jak robią skorupę czyli część zwirzchnią.

Robotnik bierze trzeci model, przystawia go do drugiey części. Na drugą część kładzie glinę podług modelu. Glinę dobrze modelem zrównawszy, znaczy gdzie maią bydź nogi i uszy garka. Znaczy także gdzie zwierzchnia część ma bydź przerznięta, aby śrzednią wyrzucić.

Jak robią mieysce na uszy.

Gdy forma wyschnie, przyprawiaią do niey formy drewniane na uszy; około form uszu kładą glinę, co dokładnie pokazuią Fig: 1. 2. na części niższey *Planche X.* Formy na uszy do części zwierzchniey gliną przylepiaią, a przylepiwszy suszą.

Jak

Jak wyimuią walec i powrosło.

Gdy wszystkie części wyschną, robotnik młotkiem drewnianym biie w cieńszy koniec walca, zaczem walec wychodzi, lecz wychodząc wyciąga z sobą koniec powrosła, ponieważ do końca grubszego iest przywiązane. Maiąc koniec powrosła, łatwo resztę onegoż wyciągnąć. Walec wybiwszy, i powrosło wyciągnąwszy, formę stawiaią na tarcicach, aby powoli wyschła. Form tyle robią, ile ich mogą nalać.

Jak robią mieysce na metal, iak przyprawiaią formy na nogi i rurki, któremi metal w formę leią.

Robotnik kładzie formę na warsztacie, skorupę po linii naznaczoney nożem rozrzyna, linia przerznięcia nie powinna przechodzić, ani przez uszy, ani przez nogi. Skorupę rozerznąwszy, części iey od gliny chudey i kredą smarowaney, łatwo odłączaią się. Skorupę zwierzchnią zdiąwszy, wyrzucaią część śrzednią, która od duszy łatwo także odłącza się. Przyłożywszy skorupę zwierzchnią do duszy, między niemi zostanie się próżne mieysce tak grube, iak była część śrzednia, przód iednak niż skorupę przyłożą do duszy, formy na nogi przylepiaią gliną do skorupy, a że przez duszę przechodził walec, więc w dnie duszy została się dziura, tę także zalepiaią.

Formy na nogi do wierzchniey skorupy przyprawiwszy, i dziurę w duszy zalepiwszy; części skorupy składaią, pomiędzy nie duszę wkładaią; Aby zaś dusza od skorupy wszędzie iednakowo była oddalona, w mieysce które metal napełnia, kładą kule ołowiane, maiące taki dyameter, iak maią bydź grube boki garka. Szparę, którą nożem zrobiono, gliną zalepiaią. Nakoniec rurki, któremi metal wewnątrz ma wpływać, wprawiaią, i formę skończoną suszą.

Jak w formę leią materyał.

Maiąc tyle form, na ilu nalanie, wystarczy materyału w piecu będącego, formy przed piec przynoszą, *Planche XI.* i w piasek zakopuią; lecz rurki, w które metal lać maią, nad piaskiem zostawuią, (*l l l*, znaczą rurki) z Figur 2. 3. 4. łatwo można zrozumieć, iak żelazo roztopione z pieca biorą, i w formy leią; z innych Figur można się dorozumieć, iak formy z piasku wyimuią, iak zwierzchnią skorupę odeymuią. Nakoniec garnek wylany oddaią, aby go opiłowano, ogładzono, iuż pilnikiem, iuż inszemi instrumentami.

ARTYKUŁ III.

O odlewaniu w piasku.

Lać różne naczynia w formach glinianych, iest rzecz i pracowita i kosztowna, iako się powiedziało, też same naczynia odlewać w piasku, iest rzecz bardzo łatwa; bo różne naczynia w krótkim czasie mieć można. Naprzykład ieżeli potrzeba odlewać garki, dosyć iest w skrzynię nasypać pia-

sku, w piasek wtłoczyć model garka, i z piasku go wyiąć. Wyimuiąc model, piasku który go otaczał, nie potrzeba naruszać, aby w piasku mieysce próżne, do garka było zupełnie podobne. Każdy poymuie, że łatwo iest model garka w piasek włożyć, i piaskiem go zewsząd otoczyć, lecz nie każdy poymuie, iak model z piasku wyiąć, piasku nie poruszaiąc. Łatwo iednak zrozumieć, iak sobie w tey mierze potrzeba postąpić, uważywszy dobrze Tablicę, na którey robienie form z piasku iest wystawione.

PLANCHE XII.

AA. Tablica, na którey robią formę, B. C. D. skrzynia, w którey robią formę. BB. Dziury na czopy. C. Antaba albo ucho skrzyni. D. Stępka.

E. Skrzynia stoiąca na Tablicy F. na którey formę robią.

G. Skrzynia na dorobienie formy, w którey iest model H. garka dnem do góry przewrocony. Widzieć tam można dziury nóg. G. Znaczy także stępkę skrzyni.

I. Model garka, blisko I. są dziury na iedno ucho.

KKK. Model garka, iak go z góry widać. Trzy K. znaczą dziury na nogi garka.

L. Jest taż sama skrzynia G; w niey model iest piaskiem przykryty.

MMM. Taż sama skrzynia, z którey zdięto piasek około MMM, aby modele na nogi wprawić.

N. Model stopy; O. model nogi.

Na P. widać kanał, którym metal leią, tamże widać trzy stopy.

Q. Model kanału, którym metal w formę leią; ten model iest klin drewniany, na końcu cieńszym tak zrobiony, aby do niego model garka zupełnie przystawał.

RR. SS. Rama, którą na skrzyni stawiaią; RR. czopy, które w dziury BB. skrzyni B. C. D. wpuszczaią. Około SS. powinny bydź kółeczka, w któreby haczyki wchodziły.

T. U. Y. X. Skrzynia przecięta, w którey garka model V. przewrócony na Tablicy T. pokazuie się. Rama zwierzchnia iest YY. kanał X.

ZZ. Wystawia Figurę TUY. w perspektywie. Na tey Figurze rama zwierzchnia iest piaskiem napełniona, model kanału zupełnie obsypany.

a, b, c, Jest taż sama skrzynia, którą okazuią Figury poprzedzaiące, lecz przewrócona, *a.* iest rama zwierzchnia, którą widać na spodzie. *c,* Model garka prosto stoiącego.

d, e, f, Forma garka przecięta, w niey widać położenie dwóch części, służących do zrobienia ucha.

g, h, Model niższey części ucha; *g,* część, która się w garku zostaie; *h,* iest część, podług którey robią ucha okrągłość.

i, k, Model wyższey części ucha; częścią *k,* robią formę na wyższą część ucha, *i,* zostaie się na garku, i dopomaga do wyciągnienia części *k.*

ll, m, n, Jest rama spodnia, którą teraz wystawuię do góry przewróconą; *m,* są szpągi, które wchodzą w stępki skrzyni; *nn,* haczyki, któremi ramę niższą z wyższą spaiaią.

o, Jest

o, Jest rama *ll*, na skrzynię włożona; *p*, mieysce gdzie haczyki *n*, w kołka wchodzą.
q, *r*, *s*, Skrzynia z ramami piaskiem zupełnie napełniona, i przewrócona, czyli w którey model garka zewsząd okryty; *r*, rama zwierzchnia; *s*, rama spodnia czyli z przeszłey Figury; *q*, kanał, którym metal leią, iest szerszy od modelu, bo iego boki pozrzynano.
uu, Rama zwierzchnia, którą z częścią kanału odięto.
xx, Mieysce, z którego ramę zwierzchnią *u*, odięto; tamże widać mieysce kanału, z którego model wyięto.
zz, Rama spodnia, na którey iest część wewnętrzna, którą metal oblewa. Ta część pokazuie się po odięciu skrzyni *xx*.
1. Narzędzie, którym część wewnętrzną, czyli duszę garka naprawiaią, ieżeli gdzie zepsuła się.
2. Garnek ulany, przy którym iest ieszcze kanał.
3. 3. Garnek, od którego kanał odięto.
4. Łyżka do lania materyału.
5. Rękaw, który robotnik wdziewa, aby go łyżka nie paliła.
6. Nóż, którym nie potrzebne części odrzynaią.
7. Młotek, którym od skrzyni piasek odbiiaią.
8. Raszpla albo pilnik, któremi garnek gładzą.
9. Prawidło albo linia, którą robotnik piasek równa.
10. Worek na kurz węgli, którym duszę potrząsaią.
11. Kłak z wełny, którym dziury na uszy zatykaią.
12. Miotełka.
13. Sznurek wełniany przy miotełce.
14. Łopatka okrągława.
15. Łopatka do robienia formy na uszy.
16. Łopatka gładka, zdatna do każdey roboty.
17. 19. Łopatki czworograniaste.
18. Młotek.
20. Szufla drewniana.
21. Kubełek albo szafliczek.

O robieniu form.

Maiąc gotowe te sztuki, które opisałem, maiąc także piasek tłusty i miałki, maiąc Stolarza, któryby skrzynie i ramy poprawiał, w czasie daleko krótszym od tego, który na opisanie takowey roboty trawię, formę można zrobić, byle tylko robotnik do tey roboty był wprawny.

Ten, który chce robić z piasku formę na garnek, powinien mieć pod ręką, to iest na stole, piasek przesiany, wilgotny, i przerobiony. Robotnik formę z piasku robiąc, robi ią tym porządkiem; Na stole kładzie tablicę AA, chędoży ią miotełką, aby była czysta; Na tablicy stawia skrzynię G, w pośrzód skrzyni stawia model H. i dnem go do góry obraca. Skrzynia G. powinna bydź tak tylko wysoka, iak wysoki ma bydź garnek z nogami.

 Robo-

Robotnik model H. ustawiwszy we śrzodku skrzyni G, powoli obsypuie go w około piaskiem; tenże ubiia łopatkami. Gdy piaskiem cały model obsypie, na nim osadza model kanału, iako się pokazuie na P. Model kanału piaskiem obsypuie, i ubiia go, piasku póty dosypuie, póki skrzyni nie napełni.

Napakowawszy skrzynię piaskiem, (co widzieć można na MM,) robotnik odkrywa mieysca, w których nogi bydź maią, i które na modelu są naznaczone. Te mieysca odkrywszy, wkłada w nie modele O. nóg, piasek dokoła nich ubiia; wkłada nakoniec model stop na nogi. Przysypuie potym piasku, (ubiiaiąc go) aż do wierzchu skrzyni. Prawidłem albo linią 9. piasek zbytni zgarnia; pozostały piaskiem białym posypuie. (Potym powiem co to za piasek biały.) Piasek biały przeszkadza, aby piasek tey części nie łączył się z drugim, który na niego wsypią.

W skrzyni piaskiem napełnioney, znayduie się model garka, z modelami części nóg, które iednak skrzyni nie przewyższaią, sam tylko model kanału nad skrzynię wychodzi, iako się pokazuie na P.

Na skrzyni P, robotnik kładzie ramę *l, m, n*; tey ramy czopy wpuszcza w dziury skrzyni, iako Figura pokazuie. Czopy *m*, wpuszcza w dziury, a zaś haczyki *n*, wkłada w kółka. Dla tego zaś ramę ze skrzynią tak łączą, aby się z mieysca swego nie ruszyła.

Ramę na skrzyni osadziwszy piaskiem napełniaią, i ubiiaią, ubiwszy strychuią; zaczem z wierzchu patrząc, w ramie widać tylko piasek i model kanału, iako się pokazuie na *zz*.

To zrobiwszy, skrzynię przewracaią, iako widać na *a, b, c*; zaczem model garka stoi iak powinien. W modelu widzieć się daią dziury na uszy; więc robotnik wkłada w nie modele *gh, ik*, iako to widać na *d, e, f*; potym też modele wyciąga, kłakami wełnianemi dziurę w modelu zatyka. To zrobiwszy, piasek około modelu garka będący, posypuie białym piaskiem. Na skrzyni kładzie drugą ramę, którą na D. można widzieć. Model garka i ramę piaskiem napełnia; piasek ubiia; nakoniec zbytni piasek strychulcem zgarnia.

Otoż skrzynia z ramami, napełniona modelami części garka, i piaskiem. Model kanału, którym metal leią, gdy skrzynia ma takie położenie iakie się opisało, iest w ramie wyższey.

Gdy robotnik skrzynię przewroci, model kanału będzie na spodzie; zaczem model garka i piasek w nim będący, iest także do góry przewrócony. Robotnik odczepiwszy haczyki, skrzynię podnosi, przeto model garka odkrywa; ten model widać na *z, y*. Część *z*, odłączyła się od piasku, którym była okryta, bo między tłustym piaskiem i modelem, biały piasek czynił przedział. Nakoniec robotnik wyimuie modele różnych części, tym porządkiem.

Naprzód, aby odiął model garka, wyimuie kłaki wełny, któremi formy uszu były pozatykane, w model kilka razy lekko uderza, przeto model odstaie od piasku; zaczem łatwo go zdeymuie. Gdy model samego garka wyimuie, zaraz wychodzą modele nóg, ponieważ przy garku są szersze. Robotnik wyiąwszy z piasku modele, iezeli spostrzeże, że się piasek

sek w niektórych mieyscach wzruszył, części zepsute nożem poprawia. Piasek, z którego modele powyimował, potrząsa kurzem z węgli, skrzynię stawia na ramie, i haczyki zakłada. Skrzynię przewraca, ramę drugą zdeymuie. Tę gdy odeymie, model kanału w niey się zostaie, bo iest grubszy u góry, przy garku szczupleyszy. Gdy rama druga zdięta, widać modele stopek, te także łatwo wyimuie, bo u góry są szersze. Jeżeliby piasek był poruszony, gładzi go, części prochem węgli potrząsa; Ramę na skrzynię wkłada, haczyki zakłada; ma więc formę na garnek dokończoną, iaką widać na *q*, *r*.

Form tyle narobiwszy, na ile napełnienie żelaza piec dostarczy, stawiaią wszystkie przed piecem, aby ie nalewali.

Skrzynie maią antaby albo uszy, aby ie łatwiey było podnosić. Jeżeli w skrzyniach maią lać wielkie bardzo naczynia, kilku ludzi iedną robotą zatrudnia się.

Pokrywy czyli do garków, czyli do kotłów, odlewaią między dwiema ramami złączonemi; kanał, którym metal ma płynąć, daią z tey strony, którą wewnątrz garka obracaią. Formę na ucho wyrabiaią w piasku dwiema kawałkami drewnianemi okrągłemi, które się z sobą zchodzą; zaczém gdy ramy napełnią piaskiem, kawałki drzewa wyiąwszy, mieysce na ucho zostanie się.

Dziura nad *d*, *Planche XI.* Fig: 2. powinna bydź znacznie obszerna, aby w nią mieściła się łyżka wielka, którąby żelaza ztopionego można było wziąść funtów 40. albo 50. Ulawszy naczynia, gdy ostygną, otwieraią formy. Jeżeli które naczynie znaydą nie dobrze ulane, przenoszą ie do fryszerki, i z niego czyste żelazo wyrabiaią.

Ponieważ łatwo bardzo do skrzyni przydawać ramy, zaczem w niey łatwo bardzo lać naczynia podług podanych modelów. Naprzykład: gdyby żądano mieć kocioł we śrzodku bardzo obszerny, każdy poymuie, że go można ulać, przygotowawszy skrzynie i ramy takie, któreby w tem mieyscu, gdzie kotła naywiększy dyameter bydź powinien, można było rozłączyć.

O Laniu.

Gdy robotnicy maią tyle form zrobionych, na ile wystarczy żelaza w zaprawie będącego, łyżkę, gliną rozrobioną z gnoiem końskim, wylepiaią dla tego, aby iey materya roztopiona nie chwytała się. Łyżkę wylepioną rozgrzewaią. Łyżka *Fig: 4. Planche XII.* ma długi trzonek żelazny. Robotnik maiący lać naczynia, na trzonek żelazny wkłada dwa korytka drewniane, i oneż ryfami żelaznemi ściska. Nim materyał zacznie czerpać, na lewą rękę wdziewa rękaw *Fig: 5. Planche XII.* Prawą ręką chwyta za koniec trzonka, lewą zaś bliżey łyżki trzonek podpiera; nabrawszy na łyżkę materyału, i do formy przyszedłszy, prawą ręką łyżkę wykręca, i materyał w formę leie. Jeżeliby zaś tak wielkie naczynia lać potrzeba było, że iedney łyżki materyał nie wystarczy; w ten czas gdy ieden robotnik swoy materyał wylewa, inni nowy przynoszą, a gdy pierwszy swoy wyleie, inni go leią, lecz nieprzestaiąc, bo naczynie do razu odlać należy.

Na

Na formy piasek bardzo dobry, byle tylko był tłusty, miernie skropiony, i dobrze ubity. Leiąc materyał, potrzeba go utrzymywać arcypłynny, inaczey sztuka nie uda się, będzie nie doskonała.

Leią garki różne, to iest: od 2. aż do 30. funtów, i kotły 50. funtów ważące. W potrzebie leią ieszcze większe naczynia; ile naczynie waży, na nim samem znaczą. Czterech robotników, z iednego pieca mogą odlewać naczynia, byle tylko żelaza ztopionego dawał 2000. albo 2600. funtów, we dwudziestu czterech godzinach.

Wyiąwszy naczynie z formy, odtrącaią żelazo w kanale pozostałe, odtrącaią także kawałki, które pomiędzy przedziałami piasku pozostały; odtrącaią zaś owe niepotrzebne kawałki młotkiem ostrym zahartowanym, i raszplą. Raszplę odlewaią z żelaza surowego; temi narzędziami z naczynia zeskrobuią piasek, i cząstki wyskakuiące. Piasek zeskrobany z naczynia, zowią piaskiem białym; tym przedziały piasku formy posypuią. Robotnikom płacą od sztuki, albo podług wagi, albo podług wielkości. Od tychże naczeń, Królowi płacą, albo tam gdzie ie cechuią, albo gdy z Prowincyi wychodzą.

Odlewanie naczeń żelaznych, według opisu P. DUHAMELA.

Obacz *Planches* 13. 14. 15.

Formy, w które metal ma bydź lany, robią albo z piasku, albo z gliny, robienie pomienionych form, opiszę w szczególności.

O robieniu form z piasku.

Potrzeba mieć piasek miałki i tłusty; miałki, aby wierzch naczeń w nim odlanych był gładki, a że trudno znaleść piasek miałki, któryby nie był zmięszany z krzemieniem, z kamyczkami, albo z grubym piaskiem, zaczem piasek należy przesiać przez sito włosiane gęste *Fig: 3.*

Gdyby chciano robić formy z piasku chudego, łatwo bardzo rozsypuiącego się, iakiby był z kredy, albo też piasek biały, którego w Paryżu używaią do chędożenia srebra, taki piasek nieutrzymywałby się, ale osypywałby się. Więc potrzeba, aby piasek miał cóżkolwiek tłustości, aby ziarka cóżkolwiek z sobą kleiły się, aby ubiwszy go czynił massę stałą, i aby figurę, którą formie daią, utrzymywał. W okolicach Paryża, znayduie się piasek maiący te własności, z niego robią formy, w których naczynia miedziane odlewaią.

Oprócz piasku, potrzeba mieć proch z węgli, albo ten, który się chwyta ścian i sklepień przy wielkich piecach. Niżey wyłożę okoliczności, w których prochu z węgli używaią.

Na stole długim od 12. aż do 15. stop, szerokim na stop 4. od ziemi wyniesionym na stopę 1 ½. sypią kupy piasku przesianego, kładą także na nim tablicę, która ma bydź niby fundamentem roboty. Na *Planche XIII. Fig:* 4. *a a*, znaczą grubość tablicy; *b b* szpągi ze spodu przybite; *c c* wielkość. Pomieniona tablica na tey figurze iest spodem do góry przewrócona; *dd*, są szpągi *b b*, o których się mówiło.

Robią-

Robiący formę, na Tablicy *Fig:* 4. stawia perpendykularnie skrzynię drewnianą mocną. Plan tey skrzyni pokazuie *Fig:* 5. Z Figury 5. łatwo poznać, że tablice *a a*, w nogach są umocnione klamrami *b b*, żelaznemi; a zaś wzwyż są umocnione szpągami drewnianemi, których samę tylko grubość widać na *e e e*; nakoniec *d d*, są uszy służące do podnoszenia skrzyni; *e e*, są gary albo karby, albo stępki, o których niżey mówić będę.

Fig: 6. Wystawuie wysokość skrzyni, którey Plan dopiero był pokazany, wystawiona iest skrzynia bokiem maiącym ucho *d*; *a a*, są deski składaiące skrzynię. Z tey figury można poznać, że boki skrzyni są w zamek połączone, i że maią wysokość i szerokość proporcyonalną wielkości garka. Oprócz połączenia boków w zamek, są ieszcze, iak powiedziałem, pospaiane klamrami *b b*, i wzmocnione szpągami *c c*; widać na *d*, ucho, które do skrzyni grubemi szrubami iest przytwierdzone.

Na *Fig:* 7. wystawiony iest bok skrzyni, w którym są gary, karby, stępki *e e*, te same które pokazuie *Fig:* 5; *a a*, są boki w zamek połączone, *b b*, klamry żelazne, *c c*, szpągi drewniane.

Na *Figurach* 8. 9. pokazuie się skrzynia, stoiąca perpendykularnie na tablicy *Fig:* 4; każdy poymuie, iż w niey utrzymuie się piasek, w którym formę robią.

Formę robiący, w samym śrzodku skrzyni stawia model garka. Model (*Fig:* 10. 11.) iest mosiężny, ulany nayregularniey; grubość iego taka, iaką ma mieć żelazny; zazwyczay ta grubość iest półtory linii.

Fig: 10. Wystawuie Plan modelu albo garka mosiężnego ulanego, tak iak go widzieć można z góry; *a a* są brzegi; *b*, dno, *c c*, dziury w mieyscach, w których nogi garka ulanego bydź maią; model nóg nie ma, czego przyczynę niżey obaczemy; *dd*, są dziury w mieyscach, w których uszy bydź maią, bo ich także model nie ma.

Fig: 11. Wystawuie model mosiężny, stoiący na własnem dnie; *a a*, są brzegi; *b*, dno; *c*, iedna z dziur, w których nogi bydź maią; *d*, dziura uszu.

Model stawiaią na tablicy dnem do góry; wykręcaią go, aby dziury na uszy *d*, *Fig:* 10. 11. były na przeciw węgłów skrzyni. Ponieważ bowiem garnek ma bydź okrągły, a skrzynia iest czworograniasta, zaczem w węgłach więcey mieysca zostaie się, niżeli potrzeba do ustawienia w nich uszu; gdyby zaś uszy miały bydź wprawione w mieyscu będącem na przeciw któregokolwiek boku skrzyni, koniecznie potrzebaby ią robić większą.

Fig: 8. Pokazuie tablicę A A, skrzynię B B. na niey stoiącą, i model w skrzyni ustawiony, *a a*, brzegi modelu wspieraiące się na tablicy, *b* dno w górze będące, *c c*, dziury na nogi, *d d*, dziury na uszy.

Fig: 9. Pokazuie toż samo, lecz wzwyż; A A. iest tablica, B B. skrzynia z modelem wewnątrz, *aa*, brzegi modelu na tablicy AA. wspieraiące się; *b*, dno do góry przewrócone, nogi *c*, w nimby bydź nie powinny, ale tylko dziury, w któreby mogły bydź wprawione.

Wszystko, iak się powiedziało, ustawiwszy, robotnik napełnia piaskiem próżne mieysce między ramą i modelem; to mieysce iest naznaczo-

ne literą *f*, na *Fig*: 8. *i* 9. Piasek sypie po trochu, przygnieta i ubiia go wałkiem, albo łopatką *Fig*: 16. aż do biodry modelu, naznaczoney linią *g g*, *Fig*: 9. W kątach ubiia piasek pałką okrągłą *Fig*: 18. część A. wystawuie koniec tey pałki; to zrobiwszy piasku dosypuie aż do brzegów skrzyni, powoli go przyciska pałką czworograniastą *Fig*: 19. Tym sposobem cały model będzie zagrzebany, przynaymniey po trzeciem nasypaniu; to iest: naprzód do biodry, powtóre do wierzchu dna *b*, nakoniec do brzegów skrzyni. Przypominam, że model miedziany nie ma nóg, ale tylko ma dziury *c*, w które nogi wprawione bydź maią. Gdyby formę tak, iak teraz iest zrobiona, zostawiono, garnek byłby bez nóg, przyprawiaią więc modele na nogi sposobem następuiącym: W tych mieyscach, w których nogi bydź maią, odgrzebuią piasek, aby odkryć dziury *c*, *Fig*: 8; robotnik bierze modele nóg *Fig*: 21. *Planche XIV*; czop *a*, *Fig*: 21. wtyka w dziurę *e*, *Fig*: 8; na czop *b*, *Fig*: 21. wkłada stopę *e*, *Fig*: 22. (modele, stopki, i nogi są odlane z żelaza.) Spaiaią doskonale nogi i stopki, i ubiiaią około nich piasek trzonkiem pałki czworograniastey *Fig*: 16.

Gdy nogi dobrze piaskiem obite; model *a b c d*, (*Fig*: 23.) kanału, którym metal leią, stawiaią na własnem mieyscu, takowy model iest drewniany nakształt klina, iak widać na *a*, *b*, *c*, *d*, *Fig*: 23. Grubość klina około *c*, *d*, iest wystawiona na *e*, grubość zaś około *a*, *b*, iest wyrażona na *f*, bo *e*, *f*, iest przecięcie klina *a*, *b*, *c*, *d*, po linii *g*, *b*; bok *a*, *b*, iest wydrążony, bo powinien się dotykać wypukłości dna *b*, *Fig*: 9.

Aby kanału model *a*, *b*, *c*, *d*, na własnem mieyscu ustawić, odgrzebuią piasek, bok naycieńszy *a*, *b*, stawiaią na samym środku dna modelu mosiężnego, i równoległo do tego boku skrzyni, przez który robotnik ma lać materyał. D E. *Fig*: 9. wystawuie model kanału stoiący na dnie modelu garka; model kanału piaskiem obsypuią, i ubiiaią go wiosełkiem *Fig*: 25. Robotnik przydaie ieszcze piasku wyżey, niż są brzegi skrzyni, ubiia go pałką okrągłą, około zaś klina, ubiia go trzonkiem teyże pałki, potym położywszy strychulec *Fig*: 26. na brzegach skrzyni, zrzuca piasek skrzynię przewyższaiący, a zaś będący około klina odeymuie tasakiem *Fig*: 27. to czyniąc odkrywa stopki nóg, które w tey wysokości znayduią się. Wierzch piasku zrównany, tak się pokazuie, iak go widać na *Fig*: 28. *a a a*, są stopki; *b b*, modele kanału; *c c c*, piasek dobrze ubity.

Skrzynię nadstawiaią dwiema ramami, iednę ramę widać na G G. *Fig*: 9. Figura 32. iest Plan ramy; Figura 33. znaczy iey wysokość. Aby ramę na skrzyni osadzić, piasek potrzeba wyrzucić kopystką (*Fig*: 31.) z dziur H H, (*Fig*: 8.); które się na brzegach skrzyni znayduią. W pomienione dziury należy wpuścić czopy *Fig*: 30.

Wpuściwszy czopy w dziury, rama będzie osadzona na brzegach skrzyni, iako się widzieć daie na G G. *Fig*: 9. Robotnik bierze worek włosiany *Fig*: 34. w którym się znayduie kurz z węgli. Workiem trzęsąc nad piaskiem w skrzyni będącym, posypuie go kurzem węgli dla tego, aby piasek, którym ramę napełnił, nie kleił się z będącym w skrzyni; piasek kurzem węgli posypany, okazuie *Fig*: 28.

Piasek

Piasek w skrzyni będący potrząsnąwszy kurzem węgli, napełniaią ramę piaskiem, ubiiaią go pałką okrągłą, i zbytni strychulcem (*Fig:* 26.) zgarniaią. To zrobiwszy, skrzynię z ramą przewracaią; ramę przydaną stawiaią na tablicy. Skrzyni przewróconey na *Fig:* 25. widać Plan; brzegi ramy GG. wspieraią się na tablicy do robienia form służącey *Fig:* 9.

Robiący formę, tegoż samego piasku, w którym iuż lano, na inne formy używa, przerobiwszy go wprzód dobrze. Lecz na dno modelu mosiężnego sypie piasek świeży; grubo na dwa cale; bo świeży piasek lepiey opiera się metalowi, który kanałem na to mieysce naprzód płynie.

Nim robotnik drugą ramę piaskiem nasypie, wprzód w piasku skrzyni, szuka dziur uszu K, *Fig:* 9. wkłada w nie modele zwierzchnie i spodnie uszu (*Fig:* 36. 37.) iako się pokazuią na AB. *Fig:* 38. i na planie *Fig:* 35. Modele na mieyscach własnych osadziwszy, obsypuie piaskiem, ubiia go pałką czworograniastą, i trzonkiem młotka *Fig:* 39; tąż pałką ubiia piasek po brzegach modelu, aby brzegi garka w koło były równe.

Gdy piasek iest dobrze około modelów uszu ubity, robotnik przez środek modelu mosiężnego, wyciąga modele uszu, naprzód spodni, według iego wykrzywienia, a potym zwierzchni prosto. To zrobiwszy ze środka modelu mosiężnego, we cztery dziury uszu, wtyka kłaki wełny, aby w nie piasku nie nasypało się.

Gdy formy na uszy są zrobione, przykładaią drugą ramę, którey Plan na *Fig:* 40. widać; *a a*, są cztery poboczne części; *b b*, czopy, które w dziury skrzyni wchodzić maią, *c c*, haczyki, o których użytku zaraz będzie się mówiło.

Figura 41. Znaczy wysokość drugiey ramy; *d d*, iest ieden z boków, którego szerokość na figurze pokazuie się. Figura uczy, iż boki ram są w zamek powiązane; *b b*, są czopy, które wchodzą w dziury skrzyni; *e f*, grubość dwóch desek stoiących pod pion, które wchodzą w stępki *e e*, Figury 5. albo w stępki *d d*, Figury 7.

Figura 42. Toż samo wystawuie, *d d*, iest ieden z boków ramy; *e f*, deska w stępkę wprawiona; *g*, haczyk, którym za pomocą deski *e f*, ramę niższą z wyższą spaiaią.

Na *Figurze* 43. *Planche XV.* Wydaią się wszystkie części złączone; *a a*, tablica do robienia formy; *b b*, szpągi ze spodu w tablicę wprawione; *d d*, spodnia rama; *c c*, rama zwierzchnia; *e f*, deska pionowa; *g*, haczyk, który ramę niższą łączy z wyższą; *h h*, skrzynia wzmocniona lisztfami, i klamrami żelaznemi; *i i*, antaby albo uszy, za które chwytaią, gdy skrzynię maią przenosić.

Robotnik złożywszy, iako się powiedziało, trzy części skrzyni, i model wewnątrz kurzem z węgli potrząsnąwszy, napełnia go piaskiem, pałką okrągłą ubiia piasek około boków i w pośrzodku. Dosypuie piasku aż do ramy, ubiiaiąc go łopatką okrągłą. Nakoniec sypie piasek wyżey nad brzegi ramy, przyciska go rękami, potym ubiia wszędzie; piasek przewyższaicy brzegi ramy, strychulcem zgarnia. Naostatek z piasku robi ośm kupek grubych na cal, iuż w kątach ramy, iuż przy iey bokach.

Robotnik wszystko porobiwszy, odwraca skrzynię z ramami, aby rama spodnia na tablicy leżała, iako *Fig:* 43. pokazuie, na którey rama *dd*, leży na tablicy *aa*, do robienia formy służącey, w wierzchu ramy *cc*, *Fig:* 43. widać model kanału *bb*, *Fig:* 28.

Robotnik piaskiem obsypuie model kanału, piasek ubiia pałką okrągłą, przygładza strychulcem ze wszech stron, nakoniec tymże strychulcem zgarnia piasek przewyższaiący ramę *cc*. (*Fig:* 43.) Tasakiem (*Fig:* 27.) około modelu kanału obrzyna piasek, czyni w nim pochyłość, aby materyał łatwiey wpływał, potym wyimuie model kanału, wystawiony na *Fig:* 23.

Nie dosyć iest różne części skrzyni poskładać, lecz potrzeba ie powtórnie porozbierać, aby model mosiężny ze śrzodka wyiąć, w czem tak postępuią:

1. Robotnik odczepia haczyki *g*, *Fig:* 43; potym zdeymuie ramę *cc*, i piasek w niey będący; dmucha w kanał, aby go wychędożył; ramę odiętą kładzie na stole. Piasek ramy oddziela się łatwo od piasku będącego w skrzyni, ponieważ kurzem węgli iest przedzielony.

2. Odiąwszy ramę *cc*, *Fig:* 43. widzieć się daie wierzch piasku, którym skrzynia napełniona, (*iako Fig:* 28. *pokazuie*); widać także dziurę, w którey był model kanału *bb*, pokazuią się także stopki *aa*.

Robotnik młotkiem *Fig:* 23. biie po bokach skrzyni, a zaś końcem trzonka uderza w stopki *aaa*, potym przybrawszy sobie pomocnika, obydwa biorą ramę za uszy *ii*, *Fig:* 43. *i Fig:* 8. i powoli ią podnoszą, około desek *ef*, *Fig:* 43. Skrzynia i piasek w niey będący oddziela się od piasku będącego w ramie spodniey, dla węgli, któremi był potrząśniony; model miedziany podnoszą wraz ze skrzynią; więc na ramie spodniey, zostaie się dusza garka, iako *Fig:* 45. pokazuie.

Skrzynię na stole tak stawiaią, aby mogli patrzeć wewnątrz modelu mosiężnego, co na *Fig:* 35. widzieć się daie, wyiąwszy, że tu niemasz modelów uszu.

Wprzód nim model wyiąć przychodzi, robotnik tasakiem poprowia wierzch duszy, osobliwie tam gdzie nogi bydź maią, ieżeli potrzeba piasku przydaie, gładzi go, i zbytni odrzuca łopatką *Fig:* 46. To zrobiwszy tasakiem *Fig:* 47. i łyżką *Fig:* 47. (wprzód pociera ie o czapkę i własne włosy) poprawia ze wszystkich stron duszę (*Fig:* 45.) poprawia zaś, napełniaiąc piaskiem małe dołki.

Skończywszy duszę, przystępuią do wyięcia modelu w skrzyni pozostałego. Naprzód robotnik wyimuie kłaki wełny, które włożył w dziury uszu, na ten koniec używa haczyka mosiężnego *Fig:* 48. model mosiężny szczotką chędoży *Fig:* 49. potym lekko wewnątrz modelu stuka pałką okrągłą, i ostrożnie wyimuie model mosiężny, który widać na Figur: 38. lecz bez modelu uszu, a tylko z dziurami, któremi ie wyciągniono, gdy im przyzwoite mieysce przysposobiono. Potrzeba, aby model u dna był szczupleyszy, u wierzchu obszernieyszy, aby go łatwiey z piasku wyiąć.

Modele nóg zostały się w piasku zagrzebane, nie można ich było przez model mosiężny wyciągnąć, bo koniec, który się ma garka trzymać, iest grubszy, aby więc modele nóg wyciągnąć, uderzaią w koniec cień-

szy,

szy, to iest ten, ktory iest naznaczony *aa, na Fig:* 28, skrzynię przewracaią, zatem owe modele wypadaią.

Jeżeliby się znaydowały iakie niedoskonałości, poprawia ie robotnik, poprawiwszy wraz z drugim skrzynię stawia na ramie spodniey, na którey iest dusza; stawia zaś około szpągi *ef, Fig:* 41. 42. 43, ramę także wyższą *cc,* kładzie na wierzchu skrzyni, *Fig:* 43; haczyki zakłada, i wszystkie części spaia, iako się pokazuie na *Fig:* 43. Aby nic nie wpadało wewnątrz formy, przykrywa kanał (*Fig:* 50.) deską.

Otoż forma skończona, o nic iuż nie idzie, tylko ią metalem nalać; lecz nie nalewaią form, chyba że ich 10. albo 12. będzie gotowych; na ów czas dopiero, robotnik kładzie na prawą rękę rękaw z płótna grubego, (*Fig:* 51.), aby go ogień nie tak palił; potym czerpa materyał roztopiony łyżką maiącą trzonek długi. (*Fig:* 52.) Przy piecu znayduie się pomocnik, który szczapą długą odgarnia zuzel pływaiący na żelazie roztopionem. Gdy z łyżki materyał płynie w formę, pomocnik na brzegach łyżki drewnem zuzel zatrzymuie, i nie dozwala wewnątrz wpływać: skoro metal w kanale pokaże się, garnek ulany.

Gdy garnek zupełnie ostygnie, rozbieraią trzy części skrzyni, piasek tłuką narzędziem drewnianem *Fig:* 54, garnek z formy wyimuią. Sztukę w kanale odlaną, naprzód grubym pilnikiem *Fig:* 52. nadrzynaią, a potym młotem odbiiaią.

Aby pilnik ulać, używaią modelu drewnianego, podobnego do *Fig:* 53. Zeby zaś iednego piasku, do lania można kilka razy używać, potłukłszy go pałką drewnianą, (*Fig:* 55.) przerabiaią kilka razy szuflą (*Fig:* 30.)

Sztuki żelazne odlane wszystkie są stalowe, (57) można ie hartować, zaczem potrzebaby obmyślić sposób, ktorymby można było dokazać, aby iak naynierychley stygły, bo tem samem nie byłyby tak kruche; więc pożądana byłaby rzecz, aby z formy wyciągano garki ieszcze czerwone, i oneż kładziono w piece rozpalone, lecz że żelazo, z którego naczynia leią będąc rozpalone, iest bardzo kruche, że nie można go niczem zimnem tykać, bo pęka; przeto potrzebaby myśleć, iakby ie przenieść w piec rozpalony, aby nie pękało.

 Robo-

(*) Nie można utrzymywać, że surowiec iest stal; stal albowiem iest żelazo, w którem materyi palącey się, czyli flogistyku zbyt wiele znayduie się, surowiec zaś iest żelazo, które zuzlu i niepotrzebney materyi wiele ma w sobie. Prawda, że iak stal, tak surowiec są kruche, lecz są kruche dla przyczyn wcale odmiennych, bo stal dla tego iest krucha, że w niey materyi palącey się iest zbyt wiele, surowiec zaś dla tego iest kruchy, iż w nim zbyt wiele zuzlu znayduie się; że zaś w surowcu zbyt wiele zuzlu, to pewna, albowiem gdy surowiec fryszuią, młotem kuią, zuzel od niego odłącza się, gdyby zaś stal fryszowano, młotem kuto, zuzel od niey nie odeydzie, lecz odpadną od niey blaszki cienkie, które są prawdziwe żelazo, bo ieżeli pomienione blaszki ztopią, odbiorą z nich czyste żelazo. Aby rozeznać stal od żelaza, potrzeba uważać, iaki pilnik, albo piłka rznie surowiec i żelazo, ów bowiem pilnik iest prawdziwie stalowy, który lepiey rznie surowiec i żelazo. Stal od surowcu rożni się tem, że stal kraie żelazo surowe, albo ciągłe; surowiec zaś tego uczynić nie może, lecz stal od surowcu twardością nie rożni się. P. JUSTI mówi, że doświadczenia, które P. REAUMUR czynił na stali i surowcu, nie są pewne, ponieważ czynił ie podług fałszywych początków.

Robotnik zręczny na dzień leie 24. garki, z pomocą niektórych towarzyszów przysposabiaiących piasek, dodaiących materyału roztopionego, i utrzymuiących robotę pieca wielkiego. Płacą im po groszy naszych $37\frac{1}{2}$. albo po groszy 40. za 100. funtów.

Formy są znaczone liczbami od $\frac{1}{2}$. i 1. aż do 10. i garki odlane ważą tyleż funtów. Garnek 11. rachuią za funtów 12; 12. za funtów 14; 13. za funtów 16; 14. za funtów 18; 15. za funtów 20; 16. za funtów 22; 18. za funtów 30; 20. za funtów 40; 24. za funtów 50.

Skrzynia, którą brałem za przykład, iest na garnek naznaczony liczbą 10; więc taki garnek waży funtów 10.

Kotły wielkie w piasku leią tymże sposobem, ale nóg nie maią, więc na robienie formy, używaią skrzyni, i iedney ramy. Ponieważ wyłożyłem lanie garków maiących nogi i uszy, łatwo będzie poznać okoliczność, w którey dwóch albo trzech części trzeba używać, to iest: dwóch ram i skrzyni, łatwo mówię domyślić się, ile na formę części potrzeba, do lania albo piecyków do przedpokoiu, albo razem wielu sztuk sposobem Niemieckim, iakie są patelnie albo piecyki kuchenne. To tylko dodaię, że gdy potrzeba, aby były uszy, iako to przy piecykach przedpokoiu, albo dziura iak w pośrzod tegoż pieca; na ów czas kanał, którym materyał maią lać, potrzeba wprawiać w bok, nie we śrzodek.

Leią kotły ważące funtów 6. 7. 8. 9. 10. 12. 14. 16. 18. 20. 24. 30. 40. 50; odlewaią także garki i kotły w formach glinianych, których raz tylko można użyć. Będę o takich formach mówił.

Przydatek Pana DUHAMELA o laniu w formach glinianych.

W formach z piasku zrobionych, daleko prędzey można naczynia odlewać, niż w formach glinianych, atoli odlewać różne naczynia w formach glinianych, rzecz iest pożytecznieysza: bo 1. Aby odlewać w glinie, niepotrzeba łożyć kosztu na skrzynie, ramy, model miedziany, lecz formę całą z gliny można zrobić. 2. Jeżeli znayduie się glina bardzo drobna, sztuki w niey odlane będą pięknieysze i gładsze od owych, które w piasku naydrobnieyszym odlewaią. 3. Naczynia w glinie odlane, nie są tak kruche, iak odlane w piasku, co podobno pochodzi ztąd, iż żelazo roztopione maiące w sobie wiele stali, hartuie się, staie się kruchem, gdy ie zbyt nagle studzą w zimnym piasku, lecz form z piasku zrobionych, nie można tak rozgrzać, iak można rozgrzewać formy gliniane; zaczem w pierwszych formach materyał prędzey stygnie; oprócz tego, więcey iest wilgoci w piasku niż w glinie, zaczem dla wilgoci, w sztukach odlanych w piasku, robią się bulki.

Nie każda iednak glina zarówno na formę iest dobra. Bo ta, w którey iest wiele piasku, nie ma tyle stałości, aby utrzymywała figurę, którą ma mieć sztuka. Glina bardzo tłusta, wysychaiąc pada się, a wyschnąwszy zmnieysza się, więc aby na formy mieć dobrą glinę, potrzeba do niey mięszać piasek, a według mnieyszey lub większey gliny tłustości, według piasku różney grubości i czystości, potrzeba go więcey lub mniey dodawać.

Wielkie

Wielkie szczęście dla robotnika, gdy pod ręką może mieć glinę na formy od natury sporządzoną; bo mięszaniny doskonałey nie można zrobić, chyba po wielu probowaniach. Żeby glina nie padała się, potrzeba piasku więcey przydać, lecz, że na ów czas mniey się da ciągnąć, przeto zamiast piasku przydaią albo popiołu, albo gnoiu suchego końskiego, lub bydlęcego; albo sierci, albo zgrzebia drobno posiekanego, albo nakoniec kule, które z kwiatów trzciny wybieraią. Mniemaią niektórzy, iż formy będą tęższe, do gliny dodawszy żędry żelazney. Piasek, który z gliną potrzeba mięszać, powinien bydź miałki; glina ma bydź czysta, to iest: nie powinna się w niey znaydować markasyta. Nakoniec część, którey do gliny przydaią, nie powinna od ognia topnieć, ani padać się.

Naylepszą glinę potrzeba gnoić, przerabiać, (iak czynią Garncarze) aby była ciągła. Przerabianie na tem zawisło: glinę przegnoioną, należy w wielkiey stępie drewnianey tłuc tłuczkiem żelaznym, a gdy się cóżkolwiek ciągnie, potrzeba ią dłonią zgromadzać, żeby ią lepiey przerabiać, i dociec, ieżeli się w niey iaki niepotrzebny materyał nie znayduie. Glinę przegnoioną można także w skrzyniach deptać.

Skrzynię robią z balów w słupy wpuszczonych, *Planche X. Fig:* 1; głęboką przy bokach *b*, na stop 2; w niey daią podłogę z balów. W skrzynię glinę zsypuią, i wodą tyle ile potrzeba skrapiaią; w zimie grzeią wodę w kotle *f*, *Fig:* 1. Robotnik bosemi nogami glinę rozrabia; aby ią zaś woda przeniknęła, chodzi po niey tak, iak pokazuie *Fig:* 1; gdy się z niey zrobi błoto gęste, robotnik dokończa deptania, utrzymuiąc się na iedney nodze, a drugą po trochu zgromadzaiąc do boku skrzyni części gliny rozrobioney. Przez tę robotę, do którey potrzeba przyzwyczaienia i siły, glina odmienia się niby w ciasto; robotnik do gliny tłustey przymięszywa albo gnoiu końskiego, albo zgrzebia, albo piasku drobnego. Temi materyałami, rozrobioną glinę potrosze przysypuie, depce, i rozrabia póty, póki cała mięszanina nie pokaże się bydź iedną massą; kończy robotę, robiąc z gliny bryły *a*, które przenosi do tego, który robi formy.

Nim powiem, iak robią formę, ostrzegam, iż składa się z dwóch części istotnych, to iest z części wewnętrzney, którą zowię duszą, i z części zewnętrzney, albo skorupy. Duszę taką potrzeba zrobić, iakie wewnątrz naczynie bydź powinno. Naprzykład, ieżeli potrzeba lać garnek L, znayduiący się na *Planche X.* ponieważ wewnątrz ma bydź próżny, więc duszę potrzeba robić wypukłą, a zaś skorupę potrzeba zrobić wklęsłą; bo w niey garka wypukłość ma się mieścić; więc między duszą i skorupą, ma bydź próżne mieysce, aby w nie mieścił się metal. Jak te różne części robić, opisuię w powszechności. 1. Naprzód robią duszę. 2. Okrywaią onęż warsztą ziemi, która ma mieć grubość naczynia. 3. Tę warsztę okrywaią skorupą. 4. Zdeymuią skorupę. 5. Odrzucaią ziemię zastępuiącą mieysce metalu. 6. Skorupę wkładaią na duszę, ale tak, żeby pomiędzy obiema zostało się mieysce próżne, na sztukę do lania wyznaczone. Otoż opisanie powszechne robienia formy. Teraz powiem iak robić każdą część w szczególności.

Duszę toczą na tokarni; iey część pryncypalna walec drewniany, *EFGH. Planche X.* nie okrągły, lecz z bokami *EF.* Pomieniony walec iest grubszy około *F.* cienszy około *E.* aby z duszy łatwiey wychodził. Część *EF.* cóżkolwiek dłuższa iest od duszy. Grubszego końca kawałek *H.* daią okrągły, i cieńszy od *F.* Nakoniec walec *EFGH.* ma dwa czopki okrągłe *IG.* aby się w stępkach łatwo obracały. Czop *I.* na końcu iest czworograniasty. Na część czworograniastą wkładaią korbę, którą walec obracaią.

Na walcu *EFGH.* toczą duszę *P. Planche X.* sposobem następuiącym. Walec na warsztacie kładą w stępki *Fig: 2.* gliną przyrządzoną oblepiaią go; do gliny przykładaią model *K. Fig: 2.* który iest tenże sam co *O.* albo *M;* walec korbą *l,* obracaią; zaczem ziemia na nim będąca, odbiera figurę modelu. Lecz że trudno byłoby, na walcu bardzo wiele ziemi utrzytrzymywać, bo schnąc rozpadłaby się, przeto część duszy na walcu, robią z powrosła słomianego, iako się pokazuie na *N. Planche X.* Na walcu powrosło tak układaią, iak gdyby miano słomianek robić, albo też powrosło kręcą sposobem następuiącym; ieden robotnik kręci korbą *AB.* drugi zaś pod pachą trzyma słomę długą i mokrą, i teyże dodaie, aby zrobić powrosło *D.* czyli powrosło tak kręcą, iak kręcą postronki z pakuł.

Robotnik zamyślaiąc o robieniu duszy, walec kładzie poziomo na warsztacie *b, Fig: 2.* maiącym 4. nogi i 2. szpągi *i,* wprawione iednym końcem w bok *m,* stołu, na którym kładą ziemię, drugim zaś w sztukę równoległą do stołu. Warsztat z różnych stron widziany, pokazuią *Figury* 4. 5. 6. *Planche XI.* Walec osadziwszy na warsztacie, (co *Planche X. Fig:* 2. pokazuie) robotnik między sobą i walcem, umacnia model z deski cienkiey wklęsło wyrznięty, aby wierzch duszy był wypukły; i podług modelu walec powrosłem obwiia.

Aby powrosło według modelu nawinął, koniec ieden do walca wiąże, korbą *l,* walec obraca, i na nim podług modelu, powrosło układa się.

Robotnik nawinąwszy na walec powrosło, (co na *N. Planche X.* widzieć można) okłada ie gliną, lecz tylko tyle gliny kładzie, aby szpary między słomą wyrównał. *Fig:* 2. pokazuie, że robotnik na słomę kładzie glinę ręką prawą, a zaś ręką lewą walec obraca. Walec zawsze ku sobie obraca, aby zbytnia glina zostawała się na modelu. Pierwszy model iest utwierdzony blisko słomy, więc na nią wiele gliny nakłaść nie można, bo ią model zrzyna. Pierwszey warszty gliny, na słomę nie potrzeba kłaść grubey, boby iey nie trzymała się. Warstę pierwszą wprzód suszą, nim drugą położą; drugą także warstę suszą, nim położą trzecią *i. t. d.*

Duszę okrywszy pierwszą warsztą gliny, zdeymuią z warsztatu; a ieżeli formę robią w lecie, wystawuią duszę na słońce, lecz w zimie kładą ią (*Planche X. Fig: 7.*) na wielkim piecu z cegły wymurowanym, w którym są węgle żarzące się, duszę czasami obracaią; iey walec wspiera się na tarcicach wzdłuż muru umocowanych.

Gdy pierwsza warszta wyschnie, duszę przenoszą na warsztat, na którym robotnik utwierdza model głębiey od pierwszego wyrznięty, aby ziemi warsztę dał grubszą. Jeżeli potrzeba robić formę na garnek, drugim mode-

modelem duszę można skończyć, lecz ieżeli potrzeba lać naczynia takie, które maią bydź doskonaley odlane, na ów czas robotnik ma więcey modelów, warszty gliny kładzie cieńsze, lecz ich daię więcey.

Robotnik drugą warsztę kładzie ręką prawą, lewą zaś ustawicznie walec obraca, i gliny póty dodaie, póki modelu zupełnie nie napełni. Duszę skończywszy, przenosi ią na piec, aby wyschła. Gdy dusza wyschnie, maluie ią kredą, zwaną po Niemiecku: *glasurgrund*, albo popiołem przez gęste sito przesianym, to zaś czyni dla tego, aby warszta gliny, która metalu mieysce ma zastępować, do duszy nie przylgnęła, tę bowiem warsztę potrzeba wyrzucić.

Gdy kreda wyschnie, co się prędko dzieie, duszę przenoszą na warsztat, na którym gruntuią inny model, wystawuiący zupełnie powierzchowność gąrka, ten powinien bydź bardzo blisko duszy, aby tak grubą tylko dać śrzednią warsztę gliny, iak grube bydź maią boki garka. Kładą więc drugą warsztę tak, iak poprzedzaiącą. Smaruią ią kredą, aby z trzecią warsztą, czyli skorupą nie kleiła się, suszą drugą warsztę na piecu; niektórzy śrzednią warsztę robią z ziemi chudey, którą prędko można pokruszyć.

Skoro kreda wyschnie, przenoszą duszę na warsztat, aby dać zwierzchnią skorupę, tę robią na drugiey warście kredy, kładą na nią ziemi grubo około dziewięciu linii, i przenoszą duszę do pieca, aby wyschła, potym odnoszą ią na warsztat, aby ią obciążyć nowemi ziemi warsztami, równoległemi z pierwszą, a grubemi według potrzeby. Jeżeli potrzeba robić garnek, który wziąłem za przykład, ta warszta iest ostatnia; lecz gdy większe daleko naczynia lać przychodzi, ostatniey warszty robotę kilkanaście razy potrzeba powtarzać. Niektórzy zwierzchnią skorupę, umacniaią plastrami ziemi, iako się widzieć daie na *f*, *Planche X.*

Dodaię, iż skorupy wszystkie warszty, daią podług modelów dla tego, żeby iey grubość wszędzie była iednakowa; lecz kształt modelu regularny tu wcale nie iest potrzebny, bo nic nie przykłada się do kształtu naczynia, które maią odlać. Ostatnią warsztę suszą na piecu. Formie tak zrobioney, iak się powiedziało, niedostaie nóg i uszu.

Potrzeba aby uszy były zupełnie naprzeciw siebie, więc aby ich mieysce na wierzchu formy naznaczyć, robotnicy biorą łyczko tak długie, iak wielka połowa obwodu powierzchownego formy, a to w tem mieyscu, w którem uszy bydź maią, więc na dwóch końcach łyczka, które pokazuią mieysca wyższe uszu, czynią znaki palcami, potym sznurkiem, który okazuie uszu mieysca niższe, czynią znaki drugie, tym sposobem mieysca uszu są dokładnie wyznaczone.

Formy na uszy *x x*, robią dwiema wałeczkami, koniec iednego wtykaiąc w drugi. Wałeczki złożone czynią węgieł ukośny. Końce formy uszu z'sobą nie stykaiące się, są ukośnie zerznięte, aby do śrzedniey warszty dobrze przypadały. Model na formę uszu robią z dwóch wałeczków, w węgieł ukośny złożonych, bo ieden wałeczek na końcu iednym ma czopek, a drugi stępkę, przeto czopek włożywszy w stępkę, model będzie gotowy.

Model drewniany ziemią okrywaią, okrywszy sztuki drewniane *a*, *Z*, albo *cd*, iednę po drugiey wyciągaią, tym sposobem robią gliniany kanał *b*, który przy ogniu suszą. Gdy kanał wyschnie, formę na tablicy postawiwszy, przebiiaią skorupę aż do ziemi, która grubość metalu zastępuie; kanały *xx*, przyprawiaią do mieysc naznaczonych, aby w nich uszy odlać; żeby zaś kanały trzymały się mocniey skorupy, spaiania ziemią oblepiaią. Ze koniecznie potrzeba wyrzucić ziemię, ktora grubości metalu mieysce zastępuie, przeto skorupę rozrzynaią na dwie części, to iest: robotnik gdy formę robi, znaczy gdzie ten przedział ma bydź uczyniony, ów bowiem przedział zawsze w pośrzod uszu SS, *Planche X.* powinien przypadać.

Ze formy są wilgotne, przeto stawiaią ie blisko węgli zarzących się (*Planche* 10. *Fig: 6.*) Gdy formy dobrze wyschną, wyciągaią z nich walec i powrosło słomiane, które są w duszy, bo gdyby w formę nalano metalu, słoma i walec zapaliłyby się. Dusza gliniana powinna mieć znaczną grubość, aby bez słomy mogła się utrzymywać.

Oderznąwszy ziemię, która do walca mogła przylgnąć, łatwo go wyciągaią, bo w iednym końcu znacznie iest grubszy, przeto w cienszy koniec młotkiem wolno uderzywszy, walec wychodzi. Potym wyciągaią (*Planche X. Fig:* 4. *igb, druga część oneyże*) powrosło słomiane; wyciągaią zaś powrosło dziurą, którą grubszy koniec walca uczynił, powrosło na bok odkładaią, aby go zażyć w potrzebie.

Gdy walec i powrosło wyięte, poprawiaią wewnątrz duszę, ziemią ią wylepiaią, a tem samem onęż wzmacniaią. Na piecu kładą dwie żerdzie, na nich duszę stawiaią, dziurę obszernieyszą obracaią do węgli, aby lepiey wyschła. (*Planche X. Fig: 9.*)

Gdy forma wyschnie, znaczą na niey mieysca T, T, T, w ktorych nogi bydź maią (*Planche X.*) Formy nóg składaią się z dwóch części. Jedna część iest nakształt laski, na tę część robią formę na modelu *p*, *Planche X*; tę formę przylepiaią do rury *g*; potym przedziurawiwszy skorupę aż do ziemi zastępuiącey grubość metalu, kanały nóg na mieyscach własnych tak osadzaią, iak osadzono uszy. Gdy nogi są do formy przyprawione, stawiaią onęż przy ogniu *Planche X. Fig: 6.*

Wysuszywszy dobrze formę, przystępuią do wyrzucenia ziemi, która dotąd zastępowała mieysce metalu. Aby ią wyrzucić, przerzynaią skorupę na dwie części po linii *VV*. którą robotnik na wierzchu naznaczył. Przerzynaią skorupę nożem *e*, *Planche X.* iako wydaie się na 2. 3. teyże *Planche.* Zdeymuią dwie części, które od siebie łatwo odstaią, ponieważ kreda przeszkadza, aby część iedna z drugą nie łączyła się; potrzeba bydź ostrożnym, aby tych dwóch części nie nadpsuć, bo będzie potrzeba wrócić ie na pierwsze mieysce; nakoniec wyrzucaią ziemię, którą pomiędzy duszę i skorupę włożono.

Powiedziałem, że robiący formę przebiia skorupę z zewnątrz, aby formy na uszy i nogi przyprawił; z tem wszystkim wielu iest, którzy takie formy przyprawiaią do wierzchu skorupy, nie dziurawiąc iey, przeto gdy skorupę rozdzielą na dwie części, dopiero w niey dziury prowadzące do form

uszu i nóg robią z wewnątrz; dziury gładzą nożem, i kłakiem wełny zmoczonym.

Na formach *m, n, Planche X.* pokazuie się, że w skorupie zostaie się dziura, którą walec przechodził, i że takaż znayduie się w duszy Nro: 3. zaczem dziury duszy zalepiaią, i duszę ostatni raz suszą. Dziurę w skorupie zwierzchniey będącą także zalepiaią, a gdy ziemia, którą świeżo przyłożona, dobrze wyschnie, smaruią duszę zewnątrz, a zaś skorupę wewnątrz, aby metal nie chwytał się ziemi. Gdy pragną, aby naczynie było doskonalsze, duszę i wewnątrz skorupę, oblepiaią kilku warsztami ziemi bardzo miałkiey, tę równaią pilśnią, posmarowaną starą cebulą.

Gdy dusza skończona dobrze wyschnie, potrzeba ią okryć dwiema częściami skorupy, ale tak, aby pomiędzy duszą i skorupą, próżne mieysce wszędzie było równe grubości ziemi wyrzuconey; bo gdyby skorupa, w którymkolwiek mieyscu tykała się duszy, tam garnek byłby dziurawy; gdyby skorupa w niektórych mieyscach bliżey, w innych daley była od duszy, tych iednak nie dotykaiąc się, garnek w różnych częściach miałby różną grubość. Zaczem rzecz koniecznie potrzebna, aby między skorupą i duszą, we wszystkich punktach równa była odległość, to iest: potrzeba aby dusza od skorupy tak była oddalona, iak gdyby w niey była zawieszona. Zdaie się, że tego trudno dokazać, lecz robotnicy prostym bardzo sposobem, to wszystko wykonywaią.

Używaią oni gałek z żelaza odlanych, maiących taką grubość, iaką boki naczynia mieć powinny, kładą gałki na różnych punktach duszy, iako widzieć można na *u, Planche X.* Takie gałki utrzymuią odległość między duszą i skorupą wszędzie iednakową; że zaś łączą się z żelazem, które w formę leią, więc są częścią garka. Robotę, którą opisałem, wykonywaią na stole *Planche X Fig: 5.*

Grubość boków wyznaczywszy owemi małemi gałkami, utwierdzaią na duszy dwie części skorupy, ich spaianie oblepiaią gliną. Dokończaią formy przyprawiaiąc do skorupy kanał 4. 4. *Planche X;* kanał składa się z dwóch rur, lecz czyniących iednę w tem mieyscu, w którem ie w skorupę wpuszczono.

Gdy kanał utwierdzony, forma skończona; lecz że potrzeba aby dobrze wyschła, przeto przenoszą formę skończoną do szopy, okrywaią ią węglami rozżarzonemi, pod temi długo dosyć onęż trzymaią, aby ciepło doszło aż do środka.

Lubo przez suszenie ziemia nabyła stałości, z tem wszystkim forma może nie bydź tak mocna, żeby metal wstrzymała. Aby więc miała stałość dostateczną, w piasku, w którym gęsi leią, przed piecem znayduiącym się, onęż zagrzebuią; aby ią zaś zagrzebać, w piasku robią dołek *Planche XI. Fig: 5.* w ten formę wpuszczaią, w dołek około formy pozostały piasek nogami wgarniaią, albo też szuflą sypią, i formę tak obsypuią, że tylko same kanały *i, i, i, i, Planche XI. Fig: 5.* nad piaskiem zostaią się. Podczas zakopywania formy, kanały kłakami wełny zatykaią, aby wewnątrz pomiędzy duszę i skorupę piasek nie wpadał.

Robotnicy wdziawszy na ręce wielkie rękawy z płotna bardzo grubego, z zaprawy (*Planche XI. Fig: 2.*) czerpaią metal łyżkami, i odetkawszy kanały, leią w formę metal roztopiony, iako na *Fig: 3.* widzieć można. Ostrzegam 1. że potrzeba ciągło i bez przerwania lać metal; więc potrzeba, aby niektórzy robotnicy ustawicznie metal czerpali, drudzy zaś aby go wylewali, dla tegoć to dwa kantły przyprawiaią, bo gdy ieden robotnik lać kończy, drugi lać zaczyna. 2. Aby lać wielkie sztuki, potrzeba przynaymniey czterech robotnikow, a to dla tego, aby dwóch zawsze metal lało. 3. Niekiedy potrzeba zgarniać zuzel z metalu roztopionego albo prętem żelaznym, albo drążkiem. Nakoniec potrzeba dozwolić, aby metal w formie stygł powoli, bo sztuka odlana będzie miększa. Gdy mniemaią, iż sztuka zupełnie ostygła, formę z ziemi wyimuią; potym motyką S. rozbiiaią skorupę i duszę, (*Planche XI. Fig: 5.*) nakoniec grubym pilnikiem odlanym z żelaza, (*Planche XI. Fig: 6. 7.*) chędożą i obrzynaią garki tak, iak czyniono z odlanemi w piasku.

UWAGI.

Tam tylko leią naczynia żelazne, gdzie żelazo maią kruche, bo gdy żelazo miętkie, większy pożytek przerabiać ie na sztaby. Z tym wszystkim naczynie z żelaza odlane, byłoby daleko doskonalsze, gdyby na nie brano lepszy materyał. Ponieważ piece, z których maią lać naczynia, bardzo węglami napełniaią, a roztopu mało dodaią, przeto materyał bardziey płynie, bardziey bieleie, lecz mniemam, iż iest bardziey siarczysty i kruchy.

Blachy kominów, leią w piasku, w którym wytłaczaią ozdoby na modelu drewnianym wyrznięte. Ze kule harmatne maią być okrągłe i pełne, leią ie w formach albo miedzianych, albo żelaznych, podobnych owym, w których leią ołowiane.

Bomby także iak kule leią w formach żelaznych, albo mosiężnych, lecz w nie wprawiaią duszę z ziemi chudey, aby ią łatwiey wyiąć.

Odlewanie rur żelaznych na sprowadzenie wody, podług opisu P. DEPARCIEUX.

Rurami żelaznemi albo z dachów w iedno mieysce wodę ściągaią, albo z odległych mieysc sprowadzaią ią do miast, ogrodów, domów, *i. t. d.* przeto rur na sprowadzenie wody dwa są gatunki, iedne nazwać można dachowe, drugie ziemne. Koniec rur dachowych ziemi naybliższy, bywa od niey oddalony na stop 8. albo 10.

Gdy rury ziemne lano w piasku, dachowe także w nim odlewano. W początkach rury ziemne lano proste, wszędzie równe, to iest: do wałka podobne, na ów czas rury dachowe takież odlewano. W poźnieyszych czasach, skoro tylko rury ziemne z uszami odlewać zaczęto, natychmiast rurom dachowym uszy przydano, to iest: dachowe rury odlewano podobne ziemnym, pierwszych figurę, podług ostatnich figury odmieniano. Ze

więc

więc figurę rur dachowych, podług ziemskich odmieniano, przeto dosyć iest opisać, iak figurę rur ziemnych odmieniano, bo z tego każdy łatwo wniesie, iak odmieniono figurę rur dachowych. Aby zaś odmianę figury rur ziemnych zrozumieć, i aby poznać, czyli dawnieysze, czyli teraźnieysze rury doskonaley są odlane, opiszę iaką niegdy, a iaką teraz pomienionym rurom dodawano figurę.

O dawnych rurach, któremi wodę z mieysc odległych sprowadzano.

Pierwsze rury, któremi sprowadzano wodę z iednego mieysca na drugie, lano nakształt glinianych, to iest: że koniec iedney wchodził w koniec drugiey; mieysce, w którem się łączyły, zaprawiano kitem i pakułami, to iest tak, iak zaprawiaią przedziały między rurami glinianemi. Takie rury po dziś dzień znayduią się w niektórych mieyscach, a osobliwie w *Segrez* nie daleko od *Baville*. Około roku 1746. albo 1747. rozebrano w *Tuileries* dawną rurę, którą woda z wielkiey okrągłey sadzawki przechodziła do ośmioboczney. Owey rury w Magazynie Królewskim znayduie się wiele części.

Aby poiąć, iak w czasach niepamiętnych lano rury do sprowadzania wod, czyli owe, które są wyrażone *Planche XVI. Fig:* 1. 2; (f) potrzeba zrozumieć iak na nie robiono modele; wyrysowane na *Fig:* 3. *i* 4. *Fig:* 5. *i* 6. wystawuią duszę, na którey wewnętrzność rur odlewano.

Lubo zaś teraźnieyszych czasów, nie leią takich rur, iakie przedtym lano, więc i modelów takich więcey nie używaią, atoli muszę ie wyłożyć, bo z nich każdy to zrozumie, co następuie: Model dawny był wydrążony (*Fig:* 3. *i* 4.) podobny do wałka, znaczył on grubość duszy, boków, i obszerność rury. Część A B C D, myślą od innych odłączywszy, wystawuię tak rurę, iak się pokazuie z formy wychodząc; wyskoki A.D.B.C. znaczą grubość boków rury. Części G, H. wystawuią końce duszy, wychodzące z obydwóch stron za rurę na calów 3. albo 4. Te końce maią tenże sam dyameter, który ma mieć wewnątrz rura na samych końcach. G.H. znaczą także części modelu. Końcami G.H. w piasku znaczą mieysce, w które duszę włożyć potrzeba, gdy na niey nie masz wałka.

Koniec B C. długi na 6. albo 7. calów, dawano równoległo do reszty rury, ten koniec wewnątrz dawano obszernieyszy; to iest: dyameter wewnętrzny tego końca, od dyametru zewnętrznego końca drugiego, był dłuższy na linii 6. albo 7.

Modele na rury robiono tym sposobem; dwa drzewa wyheblowane zbito, w pośrzod nich wywiercono dziurę tak wielką, iak obszerna miała bydź wewnątrz rura. Drzewo otoczono z wierzchu, aby nie było grubsze od boków rury. Na iednym końcu wewnątrz dano dziurę obszernieyszą, aby w nią drugiey rury koniec wchodził; że zaś iedney rury koniec wpuszczano w drugą, przeto pierwszego modelu ieden koniec zewnątrz robiono cienszy, aby w koniec obszernieyszy drugiey rury mogł wchodzić,

 i na

(f) Niektóre rury są wyrażone dwa razy; to iest: w perspektywę i przecięte; to zaś uczyniono dla tego, aby ich odlewanie łatwiey poiąć.

i na przemian, drugi koniec wewnątrz robiono obszernieyszy, aby w niego wchodził koniec inney rury; przy końcach dawano ustępki, aby rury można było dobrze spaiać.

Ustępki BC. AD. są przyczyną, że rura wewnątrz nie iest iednostayna, lecz w spaianiach cóżkolwiek szczupleysza, to iednak nic nie szkodzi.

Model przygotowawszy, i skrzynię z dwóch ram zrobiwszy, iednę ramę postawiono na tablicy; pośrzod ramy osadzono połowę modelu (*Fig:* 10.), piaskiem ią obsypano grubo na calów 3, i połowę formy na rurę zrobiono. Zrobiwszy formę pierwszey połowy, przewracano ramę z ostrożnością, kładziano drugą modelu połowę na pierwszey. Ramy także drugą połowę stawiano na pierwszey; formę kończono, zastawuiąc trzy kanały w drugiey połowie formy, któremiby materyał lano.

Przedtym tak musiano robić duszę na lanie rur, iak teraz robią, (robotę duszy niżey wyłożę). Duszę zrobiwszy, iey końce wkładano w rówki, które końce G, H. modelu, poczyniły. Nakoniec złożono połowy formy, i rurę lano.

Na niektórych rurach były opaski czyli refy, *Fig:* 3. 4. długie na 6. albo 7. calów, więc gdy koniec cieńszy oblepiono kitem i pakułami obwiniono, na kit wsuwano ryfę czyli paskę, i tym sposobem dwie sztuki rury łączono.

Jeżeli kanał z rur dawnym sposobem zrobionych, ułożono na ziemi twardey, bardzo długo mogł trwać, gdy w rury woda gwałtownie nie płynęła; lecz ieżeli w wspomnione rury woda wpływała z wielkiey wysokości, wkradaiąc się w przedziały kitu, powoli go psnła.

Gdy rury dawney sztuka iaka pękła, potrzeba ią było tłuc, ponieważ iey końce zachodziły na końce drugich, nowey także sztuki, dla teyże przyczyny nie można było wprawić całey żelazney, ale końce potrzeba było dawać ołowiane, i oneż do żelazney rury lutować.

Ze więc nie można było wydobywać zepsutych części, i innych całych żelaznych wprawiać, chyba wszystkie wydobywszy, wniesiono, że części rury inaczey lać było potrzeba, aby ie można było wyimować, i wkładać w rurę złożoną, czyli w kanał, nie ruszaiąc wszystkich cząstek.

Zaczem przedsięwzięto lać rury długie na stop 3. albo na półczwartey stopy, lecz iak wewnątrz, tak zewnątrz iednakowo obszerne, iednakowego wszędzie dyametru. Aby zaś takie rury łączono, lano refy długie na stopę iednę, albo na calów 16. wewnątrz dawano im dyameter dłuższy 6. albo 7. liniami, od dyametru zewnętrznego rury. Rury końcami stykano, refy na spaianiach osadzano na kit i pakuły. *Fig:* 11. 12.

Spodziewano się, że gdyby która część pękła, albo inna w niey pokazała się niedoskonałość, iż możnaby ią było łatwo wyiąć, rozgrzewaiąc dwie refy, aby kit puścił, a potym iednę refę odsuwaiąc w prawą, drugą w lewą. Lecz ten sposób pokazał się nieskuteczny, bo kit, gdy go pierwszy raz rozgrzewano, utracił część lepkości, więcey oneyże utracił, gdy refy rozgrzewano, bo się z rzdą pomięszał, więc przytrafiało się, że będący na końcach ref, wprzód zupełnie wysechł, niż będący we śrzod-

kü

ku rozgrzał się, zaczem nie podobno było ref odsunąć; więc znowu potrzeba było tłuc część zepsutą, a często bardzo poboczne, co zawsze wiele kosztowało; zaczem takie rury nazawsze zarzucono. Oprócz tego kit nie wytrzymywał znaczney wody wielości, iako się iuż powiedziało. Ubolewano mocno, że rur żelaznych gruntownych, na które materyał wszędzie znayduie się, a zatem mało kosztuiących, nie można było używać, na sprowadzenie wielkiey wody obfitości.

Od dawnego czasu dochodzono, iż maiąc rury z uszami, któreby można było połączyć i pościskać szrubami, wkładaiąc pomiędzy nie skóry, że możnaby tym wszystkim przypadkóm zapobiedz; ale trzeba było obmyślić sposób, którymby można było z form wyiąć rurę, maiącą uszy poprzebiiane na szruby, nie powiększaiąc znacznie ich ceny; Przebiiać dziury na uszy po ulaniu sztuk, byłaby praca długa, trudna, i kosztowna; odlewać rury żelazne z wypustkami tak, iak odlewaią miedziane, kosztowałoby tyle, ieżeli nie więcey, iak lać miedziane. Wieku ostatniego, gdy Ludwik W. chciał do *Versailles* i *Marly* wody sprowadzić, zaczęto lać rury z uszami, w których były dziury na szruby, to iest: za Ludwika XIV. zaczęto lać rury, albo takie, albo prawie takie, iakie teraz odlewaią.

Cały wynalazek zawisł na ramie, w którey rurę lać maią. Wynalazek zaś ten, tak iest prosty, że wielu rzec może, że to nie było trudno wynaleść. Bo każda rzecz, którą znamy, łatwą zdaie się. Z tem wszystkim nim zaczęto lać rury z uszami, w których są dziury na szruby, wiele wieków upłyneło. Gdyby Rzymianie mieli byli ten sposób, czegoby oni z wodami nie byli dokazywali?

Lania rur z uszami przedziurawionemi.

O Formie.

Model prostey rury z uszami wystawiony na *Fig:* 13. *i* 14. składa się z dwóch części, to iest: z dwóch sztuk prawie półcylindrowych, *Fig:* 15. 16. i z czterech sztuk wystawionych na *Fig:* 17. dwie pomienione sztuki złożywszy robiono ucho *Fig:* 18. Z dwóch pół uszu i połowy cylindra, składa się połowa modelu, który widać na *Fig:* 19. 20; *Fig:* 21. 22. pokazuią cały model.

Końce ciensze A, B, *Fig:* 15. 16. iak w modelach dawnych rur, maią mieć dyameter tenże sam, który rura wewnątrz mieć powinna, końce A, B, mogą bydź długie na calów 3. albo na półczwarta. Wyskoki C C, znaczą grubość boków rury. Aby iednak uszy mocnieysze były, boki rury około C C. powinny bydź grubsze, na dwie albo trzy linie, od innych części. Ta grubość ma się kończyć nadayley o dwa cale od C C.

Grubość boków rury, potrzeba miarkować według ich dyametru, i według wielości wody, którą maią utrzymywać. Nikt dotąd nie doświadczał, iak mocne iest żelazo surowe. Z tem wszystkim, potrzebaby poznać iego stałość i moc, aby zaczynać od iakiegoś punktu pewnego. Ten więc, który pragnie poznać moc żelaza surowego, powinien się przypatrywać, iak grube boki rur leią tam, gdzie ich naywięcey używaią, iako to w machinie

Marly.

Marly. Wiele ich tam leży popsutych. Oprócz tego, nie dosyć iest uważać iak tam są grube boki rur, które popękały, lecz oprócz tego potrzeba uważyć, gdzie leżąc popękały, a to dla tego, aby poznać dzielność wody. To wszystko poznawszy, potrzeba boki rur lać cóżkolwiek grubsze, aby nie pękały. Nie potrzeba żelaza zbyt oszczędzać, bo nie iest drogie. Nad to, com powiedział, nic pożytecznieyszego radzić nie mogę.

Jeżeli kanał wewnętrzny, ma mieć dyametru calów *6*. boki mogą bydź grube na *6*. albo 7. linii. Lecz ieżeli kanał ma utrzymywać wody kolumnę na 100. albo 120. stop wysoką, na ów czas boki należy dać grube na 8. albo 9. linii. Z tego com powiedział, wnieść potrzeba, że ieżeli kanał nie czyni linii prostey, lecz raz idzie w górę, drugi raz na dół; rury będące nadole maią bydź grubsze od będących w górze. Można zaś odlewać iednych rur boki grubsze, drugich ciensze, modelu nie odmieniaiąc, iako się powie, mówiąc o robieniu duszy.

Modele uszu we śrzodku czynią otwartość tegoż dyametru, który wewnątrz rury mieć maią; przykładaią ie na końce wybiegaiące A B. i oneż przypieraią do C C. Modele uszu grubości powinny mieć 10. albo 12. linii, ale tylko przy takich rurach, których wewnętrzny dyameter ma calów 2. albo 3; ieżeli zaś rur dyameter wewnętrzny, ma calów 4. albo 5. uszy powinny bydź grube na linii 11. albo 12; ieżeliby rur dyameter wewnętrzny miał od calów *6*. aż do 8. grubość uszu ma mieć linii 14. albo 15.

Dziury na szruby maią bydź tak dawane, aby ich krawędź od wierzchu rury była oddalona, na linii 8. albo 9. to iest: aby dosyć mieysca było na muterkę, i na klucz, którym muterkę przykręcaią, gdy uszy chcą łączyć. Dziura, w którą szrubę maią wpuszczać, ma mieć dyameter dłuższy na półtory albo dwie linie od dyametru szruby, aby iednę rurę łatwiey do drugiey przystosowywać; więc gdy dyameter rury ma calów 3. dziury na szruby maią mieć dyameteru 10. linii. Jeżeli dyameter rury ma calów 4. albo 5. dyameter dziury na szrubę, linii 11. mieć powinien, ieżeli dyameter rury ma calów *6*. albo 8. dyameter dziury na szrubę ma mieć linii 12. albo 13. Część ucha od dziury szruby aż do brzega, ma mieć szérokości *6*. albo 7. linii.

Do rur maiących dyametru dwa cale, daią uszy owalne, maiące dwie dziury, w które szruby wchodzą. Łącząc rury, staraią się aby iedna dziura była na wierzchu rury, druga pod rurą, podobne uszy utzymuią rury, maiące dyametru calów 3. Ostatnie iednak rury, spaiaią 3. niekiedy 4. szrubami.

Ponieważ model na rury składaią z dwóch półcylindrów okrągłych, przeto z piasku można ie łatwo wyiąć. Modele także na uszy tak potrzeba robić, aby z piasku łatwo wychodziły, to iest: 1. Robią bok A B. *Fig:* 17. krotszy od boku C D. na dwie linie. 2. Można ieszcze ułatwić wyimowanie modelów uszu, wierzch przy boku rury będący, daiąc cóżkolwiek pochyło: to iest: (*Fig:* 20.) daią B. trochę z ukosa ku A. bo iako się pokaże, można zdiąć pół uszu przez koniec formy. Niektórzy razem obydwie części uszu zwierzchu cóżkolwiek zbieraią, i daią pochyłe ku A. i to lepiey.

Pospo-

Pospolicie ciensze robią uszy niż się powiedziało. Lecz tey Ekonomii nie można chwalić, bo iest mała; ponieważ gdy rura wewnętrzna ma dyametru calów 8. ciensze daiąc uszy, nie mogą więcey oszczędzić żelaza, iak dwa funty od każdego ucha, które nie kosztuią więcey iak groszy 12½. albo 15. albo 21. Lecz gdy uszy nie są dosyć grube, przytrafia się bardzo często, że pękaią, gdy ie szrubami przykręcaią, albo pękaią pod ciężarem ziemi, gdy nią rury są przywalone, co daleko więcey kosztuie.

Aby uszy iak naydoskonaley umocnić, i do massy iak naylepiey przykleić, bez szafowania zbytniego materyałem, potrzeba, iako się iuż powiedziało, rurę przy uszach z wierzchu grubszą uczynić, to iest: od uszu na 2. cale ku śrzodkowi, potrzeba z wierzchu rurę czynić grubszą. Ta grubość koło uszu ma mieć linii 2. albo 3; i coraz powinna bydź mnieysza, spadzistsza. Jednakże w tych mieyscach, w których szruby przypadaią, grubość przy samem uchu ma bydź mnieysza, aby się o nią muterka nie zawadzała.

Robotę modelu na prostę rurę dobrze zrozumiawszy, łatwo poiąć modele rur, dwie lub więcey odnóg maiących, a tych albo krzywych, albo z ukosa uciętych; o tych iednak formach niżey mówić będę; aby ich pożytek i wygodę zrozumieć. Opiszę teraz robotę skrzyni, służącey do lania rur według modelu opisanego, a gdy opiszę iak robić skrzynię, aby w niey odlać rurę prostą, łatwo będzie można zrozumieć, iak potzeba robić skrzynię, gdy przyidzie odlewać rury, maiące iednę lub dwie odnogi, i maiące uszy ukosne. Lanie ostatnich rur, z figur można zrozumieć.

O robieniu skrzyni na lanie rur z uszami.

Skrzynia na lanie rury z uszami, składa się z dwóch ram, iako się iuż wyżey powiedziało. Na rury dyametru calów 6. długie na stop 3½. ramy maią bydź długie na stop 4½. szerokie na calów 15. albo 16. głębokie na calów 8. Boki ich powinny bydź grube na linii 15. albo 16; ieżeliby zaś dyameter rur był większy niż calów 6. boki skrzyni grubsze bydź maią niż na linii 16. Boki ram maią bydź w zamek połączone, i w rogach mocnemi klamrami okowane. Ramę iednę z drugą potrzeba spaiać grubemi haczykami. *Fig:* 23. wystawuie iednę ramę, a zaś *Fig:* 24. okazuie iey Plan albo gruntrys.

Skrzynia teraźnieysza od owey, w którey dawne lano rury, tem się różni, iż w niey znayduią się dwie blachy z żelaza odlane A B. C D; które można posuwać w garach czyli stępkach F F. (*Fig:* 23.) długich na półtora cala, przeto blachy A B. C D. można posuwać w iednę lub w drugą stronę na półtora cala. *Fig:* 25. pokazuie iednę blachę, iak ią z góry widać, gdy prosto stoi. Wklęsłość A. powinna mieć tenże sam dyameter, który ma mieć rura wewnątrz. Taki dyameter; kładę teraz długi na calów 6. Dziury B C. powinny bydź dane na własnych mieyscach, obydwie wielkość taką mieć maią, iaką wyżey naznaczyłem, to iest linii 12. Aby blachy z dziurami w piasku odlewać, potrzeba na nie zrobić model drewniany; Pomienione blachy wszędzie iednakowo grube bydź powinny, (czego

przyczynę niżey obaczemy) powszechnie takowe blachy daią grube od linii 12. aż do 15; długość DE. *Fig:* 25. między bokami skrzyni, powinna bydź równa wewnętrzney szerokości skrzyni A, B, (*Fig:* 23. 24.) aby się od boku iednego do drugiego nie zbliżały. Czopy GH. w stępki FF. wchodzące, powinny bydź tak długie, iak są grube boki skrzyni; mogą iednak bydź dłuższe, bo to nic nie szkodzi; wysokość blach taka bydź ma, iak iest wysoka połowa skrzyni czyli iedna rama. Werznięcia J, K. tak szerokie bydź maią, iaka iest szerokość boków skrzyni pod stępkami pozostałych, a to dla tego, aby krawędź średnia blach, równała się z brzegami ram skrzyni. Zazwyczay pod stępką boki ramy są szerokie na calów 2. albo 2½, nad stępką także też samę maią szerokość; przeto stępki i czopy blach, które w nie wchodzą, powinny bydź szerokie na calów 3, gdyby zaś były szerokie na calów 4, mnieyby się krzywiły.

Przeciąg między stępkami FF. w bokach ram, powinien bydź równy długości rury razem z uszami, a w przykładzie, który położyłem, taki przeciąg ma bydź długi na stop 3½. Stępki są długie na 3. cale, zaczem stępka od końcą ramy iest oddalona na calów 3; nakoniec w bokach poprzecznych ramy, daią małe werznięcia V. w te werznięcia wkładaią drąg żelażny, we śrzodku duszy znayduiący się.

O robieniu duszy.

Aby zrobić duszę, biorą drąg żelazny dłuższy od skrzyni na calów 7. albo 8. Ten drąg ma bydź czworograniasty, wyiąwszy dwa mieysca, (o których niżey) w których okrągły bydź powinien. Drąg okręcaią powrosłem z siana; powrosło może bydź albo ciensze, albo grubsze, i kilka razy na drąg może zachodzić, według odmiany wielkości dyametru rury. Gdy lać potrzeba rury wielkiego dyametru, drąg żelazny przepuszczaią przez kłodę drewnianą, aby siana koło niego nie było zbyt grubo; pień drewniany umacniaią na drągu żelaznym klinami z obydwóch końców zabitemi. Drąg żelazny powrosłem okręcony, albo przez pień przepuszczony, można nazwać stęplem. Grubość stępla powrosłem okręconego, od dyametru wewnętrznego rury powinna bydź mnieysza na półtora albo 2. cale, aby stępel można było ziemią oblepić, grubo od linii 8. aż do 12; tak grubo na powrosło gliny dodawać potrzeba, gdy pragną lać rury dyametru calów 4. 6. albo 8; gdyby zaś miano lać rury obszernieysze, na ów czas grubiey gliny dokładać należy, przeciwnie chcąc lać rury szczupleysze, walca nie potrzeba tak grubo gliną otaczać.

Z tego co się wyżey o laniu naczeń żelaznych powiedziało, każdy wnieść powinien, że ziemia, którey używaią do robienia duszy, ma bydź zmięszana z gnoiem końskim dobrze rozrobionym, w ziemi nie powinny bydź kamyczki, ani piasek gruby, takowa ziemia ma bydź miętkawa, aby z niey łatwo było duszę zrobić. Tokarnia, na którey duszę robią, składa się z dwóch sztuk drewnianych, gruntownie w murze utwierdzonych. Te sztuki od ziemi na stop trzy są wyniesione, sztuka iedna od drugiey iest oddalona na stop 4. przy murze kładą tarcicę, na którey iest glina rozrobio-

robiona. W sztukach w murze będących wyrzynaią stępki, w które okrągłe końce drąga żelaznego wkładaią. Końce okrągłe ani zbyt tęgo, ani zbyt lekko w stępkach chodzić nie powinny.

Biorą tarcicę z brzegami doskonale prostemi, wszędzie iednakowo szeroką, maiącą krawędzie ostre; tarcicę kładą na dwóch drzewach poziomo leżących; tak ią zaś kładą, aby krawędź ostra od śrzodka stępla, czyli duszy, była oddalona na połowę dyametru, który dusza, albo raczey rura wewnątrz mieć ma. Na drzewach poprzecznych znaczą tył tarcicy, w każdym drzewie wiercą dziurę, którey brzeg tyka się brzega tylnego tarcicy. W dziury wywiercone wkładaią gwoździe drewniane, albo żelazne, aby o nie tarcica opierała się, i gdy stępel obracaią, aby od iego śrzodka była oddalona na pół dyametru, który rura mieć powinna.

W drzewach wiercą inne dwie dziury, w takich mieyscach, aby wetknąwszy w nie gwoździe, tarcicę na dwie linie do duszy można było przybliżyć; wiercą także inne dwie dziury, aby tarcicę przybliżyć do stępla na 5. lub 6. linii; takich dziur daią więcey, według liczb warszt ziemi, które albo potrzeba, albo chcą na stęplu położyć. Gdy robią stępel na rurę dyametru wewnętrznego calów 2. albo 3. na ów czas na stępel dwie tylko warszty gliny kładą; trzy warszty gliny daią, na rury dyametru 4. lub 5. calów; na rury dyametru 6. albo 7. calów kładą gliny warszt 4. na inne więcey niż 5. naywięcey 6.

Wszystko przygotowawszy, i tarcicę oparłszy o kołki nayblizsze duszy, powrosło gliną oblepiaią, glinę w przedziały między powrosłem pozostałe, iak naygłębiey wpychaią; stępel ku tarcicy wykręcaią, aby warszta wszędzie była równa; pierwszą warsztę położywszy, kładą duszę na piecu, aby pierwsza warszta wyschła; gdy wyschnie, kładą na nią warsztę drugą; powtórnie ią suszą; taką robotę powtarzaią aż do ostatniey warszty; która nayrównieysza i naygładsza bydź powinna; przeto na ostatnią warsztę, biorą glinę przesianą przez gęste sito, i zmięszaną z gnoiem końskim; ostatnią warsztę tylko na dwie linie grubą daią; gdy ostatnia warszta wyschnie, wprzód nim duszę włożą w formę, o którey wkrotce mowa, glinę na duszy będącą przepalaią większym ogniem; po przepaleniu, ieżeliby się rozpadliny pokazały, napełniaią mokrym popiołem; gdy ostatnia warszta doschnie, smaruią ią prochem z węgli, aby żelazo łatwiey od ziemi odłączyło się.

Duszę w ten czas smarować potrzeba, gdy iest ciepła; gdy dusza wyschnie doskonale, dopiero ią w formę włożyć można. Dusz tyle razem robią, ile maią drągów żelaznych.

Koniec ieden drąga żelaznego, iest cóżkolwiek spłaszczony, aby na nim można korbę osadzić; którą pomocnik albo chłopiec drąg w ten czas obraca, gdy na niego Mayster glinę kładzie.

Jeżeli chcą lać rury, których boki byłyby cienkie, czyli gdy chcąc lać rury, które nie wielką dzielność wody maią wytrzymywać, można ie ulać, nie odmieniaiąc drąga żelaznego, ani skrzyni, i to lepiey.

Bo aby boki rury były ciensze, łatwo tego dokazać, daiąc duszę grubszą; duszę grubszą robią, odsuwaiąc tarcicę w tył na iednę lub dwie

 linie.

linie. Lecz gdy zrobią stępel grubszy, nie zmieści się w modele uszu A. (*Fig. 25.*) w skrzyni będące, dla tey więc przyczyny, stępki w bokach tak potrzeba dawać, aby modele uszu można przemienić, nie wyimuiąc ich z skrzyni, lecz wygodnieysza rzecz, używać tychże samych modelów; można ich zaś używać, końce duszy robiąc zawsze tak grube, iak były grube na pierwsze rury, a grubość iey między modelami uszu powiększaiąc.

Duszy grubości potrzeba przyczyniać spadzisto, czyli tak, iak ią z wierzchu powiększano, aby uszy mocniey rury trzymały się; zaczem nie potrzeba grubości duszy powiększać blisko uszu, bo lepiey iest aby uszy przy każdey rurze były iednakowo grube. Przeto zrobiwszy duszę na rurę, któraby miała boki naygrubsze, potrzeba znaleść środek długości tarcicy, która służyła do robienia cienkiey duszy; na tarcicy potrzeba kilkanaście kresek prowadzić, lecz równoległych względem krawędzi ostrey; pierwsza kreska od krawędzi ma bydź oddalona na iednę linią, druga na dwie, trzecia na trzy *i t. d.* Jeżeli rura ma bydź długa na stop $3\frac{1}{2}$. od środka tarcicy na obydwie strony, potrzeba odmierzyć po 20. calów; od punktów, na których się kończą 20. calów, wracaiąc się ku środkowi, potrzeba tarcicę zwężać na 1. albo 2. albo 3. linie, to iest: póki się nie doydzie do tey linii, według którey boki ciensze dawać należy, przeto tarcicę zwężaią na 1. albo 2. albo 3. linie *i t. d.* Nową krawędź należy ściąć ostro; i stanie się model, którym można zrobić duszę na rury, których boki według żądania odleią cienkie, reszta zaś będzie taż sama, co i pierwey.

Mogłby kto powiedzieć, że kanał z takowych rur złożony, w tych mieyscach, w których rury spaiaią, byłby szczupleyszy, w innych obszernieyszy, i że woda trudnieyby płynęła przez uszy, łatwiey przez inne części. Wiedzieć iednak potrzeba, iż woda w uszach tyle, iak w innych iest ściśniona, bo mniemam, że uszy tak są obszerne, iak bydź powinny. Grubość boków nie dla tego zmnieyszaią, aby woda przez obszernieysze mieysce płynęła, ale dla tego, żeby kosztu umnieyszyć; na koszt zaś oglądać się należy, gdy długi kanał dawać przychodzi. Na formach potrzeba kłaść różne znaki, według różnego zmnieyszania grubości boków, aby ie łatwiey rozeznać.

Z gliny, z którey ostatnią warsztę zrobiono, lecz tęższey, robią kilkanaście wałeczków, doskonale prostych i okrągłych, długich na calów $3\frac{1}{2}$. albo też na 4. cale; robią ie zaś między dwiema połowami drzewa przewierconego, i rozłupanego; w drzewie tak wielką dziurę wiercą, iak wielkie maią bydź dziury, przez które szruby powinny przechodzić. Drzewa złożywszy, kładą na stole, albo na desce. Dziurę napełniaią gliną; drzewa rozłączaią, i z pomiędzy nich wyimuią modele na dziury uszu, takowe modele suszą, przepalaią, i smaruią węglami. Takowych modelów razem wiele robią, chowaią ie w mieyscach suchych i ciepłych. Około ostatnich modelów dzieci pracuią. Ostrzegam, że dziury na wałeczki potrzeba wiercić proste i gładkie.

O For-

O Formie.

Połowę modelu rury, czyli połowę cylindra, nie maiącego czopów, i dwie połowy modelów uszu ustawiaią na tablicy, ustawiaią zaś te części w ramie bez czopów, blachy żelazne G, H, w stępkach ramy odsuwaią ku końcom; blachy żelazne przysuwaią do modelów pół uszu, a gdy wszystkie części staną na własnych mieyscach, gdy do modelów uszu blachy przystaną, do boków stępek także przystaną, ponieważ odległość iedney stępki od drugiey, iest równa długości rury, albo modelu. Blachy w stępkach klinami utwierdzaią; kliny dla tego wbiiaią, aby blachy do modelów uszu i boków stępek dobrze przystawały. Modele połowy rury w ramie osadziwszy, potrząsaią kurzem z węgli, w ramę sypią piasek, sypią go zaś w część pomiędzy blachami znayduiącą się, i pierwszą połowę formy robią sposobem zwyczaynym; wiedzieć potrzeba, że blachy są częścią formy, że na nich końce formy wspieraią się.

Pierwszą część formy zrobiwszy, ramę odwracaią na części modelu w ramię będącey, kładą drugą, i resztę tak iak pierwey robią; kończąc formę, na rurze trzy kanały zostawuią, a zaś na każdem uchu daią dwa; kanały maią po 6. albo 7. linii dyametru, gdy zaś maią lać mnieysze rury, używaią kanałów cóżkolwiek mnieyszych.

Ramy rozłączaią, z nich modele rury, czyli połowy cylindru wyimuią; wyimuią także kliny, które blachy w stępkach utrzymywały, odsuwaią blachy ku końcom ramy, nakoniec wyciągaią modele pół uszu. W dziury blach wkładaią wałeczki dobrze wyschłe. (Tych robotę wyżey opisałem) Wałeczków z blachy tyle powinno wychodzić, iak grube iest ucho. Wałeczków części naprzeciw piasku powinny wychodzić. To zrobiwszy, blachy przybliżaią do piasku, i powtórnie przy bokach stępek klinami utwierdzaią. Wałeczki z blach sterczące, w piasek cóżkolwiek wpychaią, aby, gdy ie żelazo oblewa, z mieysca nie ruszyły się.

W pośrzodku piasku, w obydwóch ramach będącego, duszę osadzaią; ramy składaią; uważaią, ieżeli prawdziwie do pionu stoią; aby spostrzegli, iż blachy stoią do pionu blach, ze spodu światło trzymaią, a po bokach, na nie patrzą. Jeżeli się blachy dobrze nie zbiegaią, na ów czas z iedney stępki kliny wybiiaią, a w drugą głębiey ie wbiiaią, i to póty czynią, póki brzegi blach doskonale nie zrównaią się. Dla tey cito przyczyny, zaleciłem wyżey, aby blachy doskonale były robione, i aby wszędzie iednakowo były grube.

Nakoniec za blachami próżne mieysce piaskiem nasypuią, który rękami tylko ubiiaią, i formę kończą.

Na rurze są trzy kanały, a zaś na każdym uchu iest ich dwa, aby razem kilku robotników żelazo lać mogło; inaczey żelazo nie napełniłoby końców formy, alboby ie nie doskonale napełniło, bo żelazo traci płynność, gdy zbyt daleko płynie; ponieważ przez zimne części pochodzi. Powiedziało się wyżey, iż istotnie rzecz potrzebna, aby żelazo lano bez przerwania; dla tego ieden przynaymniey robotnik, żelaza roztopionego pełną łyżkę na pogotowiu mieć powinien, aby ie w ten czas lał w formę, gdy pierwszy lać przestaie.

Żelazo naprzód leią w kanały uszu, i niektóre na samey rurze będące, gdy więc w iedne kanały leią żelazo, innemi powietrze wychodzi. Jeżeli w kanałach, któremi leią, żelazo pokaże się, na ów czas w kanały, któremi powietrze wychodziło, materyał prędko leią, aby rurę bez wady odlali.

Żelazo stygnąc zmnieysza się, a że części żelaza tykaią się iuż duszy, iuż piasku, te więc części mogą stężeć, a zaś części pomiędzy niemi będące, mogą bydź płynne, więc żelazo tężeiące pociągnie do siebie żelazo płynne w kanałach będące, przeto gdyby do kanałów na rurze będących, nie przylewano materyału, w żelazie będącem w kanałach, porobiłyby się rurki, te odbiwszy, pokazałyby się w rurze dziury; zaczem gdy w kanałach płynny materyał opada, nowego w nie tyle, ile potrzebe przylewaią.

Nie tylko zaś dla zmnieyszenia się żelaza stygnącego, pokazuią się w rurach dziury, lecz i uszy częstokroć odrywaią się, bo rura tracąc ciepło skraca się; lecz piasek mocno ubity, nie dozwala aby uszy ku sobie zbliżały się, więc od rury odłączaią się. Żeby się to nie przytrafiło, nie czekaią póki materyał w formie zupełnie ostygnie, lecz pomiarkowawszy, że stężał, ramy rozłączaią, i piasek wyrzucaią.

Sposobu opisanego lania rur z uszami uciętemi do węgielnicy, zaczęto używać w ten czas, gdy spostrzeżono, że rurę iednę wpuszczać w drugę, albo iednę z drugą ryfami spaiać (o tem mówiło się wyżey) rzecz bardzo nie wygodna. Rury maiące uszy do węgielnicy ucięte, lubo nie porównanie są doskonalsze od pierwszych, ponieważ gdy się iedna zepsuie, można ią wyiąć z pomiędzy drugich, i nową wprawić; z tem wszystkim nie są ieszcze naydoskonalsze, bo że ich końce są dane do węgielnicy, więc gdy kanał dobrze złożony, końce rury iedney, z końcami drugich doskonale stykaią się; przeto z pomiędzy nich trudno wychodzą. Mimo tego iednak, zepsutą rurę z pomiędzy innych wyimuią, podważaiąc ią drągami; bo skóry między uszami będące, sprawuią, że rury mogą się ruszać, i wychodzić. Lecz gdy rurę nową na mieysce zepsutey wprawić potrzeba, daleko większa praca, bo rurę żelazną trudno bardzo pomiędzy inne tak wprawić, żeby przez spaiania woda nie uchodziła, więc póki rury lano z uszami do węgielnicy uciętemi, gdy rura żelazna zepsuła się, na iey mieysce wprawiano ołowianą. Ołowianą łatwiey wprawdzie wprawić, niż żelazną, lecz ostatnia więcey kosztuie, niż pierwsza.

U pieców *Dampierre* i *Senonches* leżących w *Perche*, o 5. lub 6. leuków od *Dreux*, odlewaią rury z uszami, na iednym końcu z ukośnemi, na drugim do węgielnicy stoiącemi; ostatnie rury od poprzedzaiących (*obacz Fig: 26. 27.*) nieporównanie są doskonalsze; bo złączywszy przyzwoicie dwa brzegi ukośne, i dwa proste, kanał będzie prosty; ieżeliby zaś potrzeba go było skrzywić, koniec prosto ucięty łączą z uciątym ukośnie, i obracaią tak, że gdy chcą, mogą niemi sadzawkę okrążyć, iak rurami ołowianemi.

Jeżeliby potrzeba było kanał skrzywić bardziey w prawą niż w lewą, dwa końce ukośne łączą stroną przyzwoitą *i. t. d.* Toż samo czynią, gdy

gdy chcą aby rury, które wprzód leżały poziomo szły w górę, albo na dół. Jeżeli się przytrafi, że rura pęknie, ucho trzaśnie, albo inna iaka pokaże się niedoskonałość, ucho ukośne sprawuie, iż rurę zepsutą łatwo wyiąć, a na iey mieysce inną wprawić.

Fig: 30. lubo wystawuie skrzynię, w którey z odnogą rurę odlewaią, z niey iednak można poznać, iak robić owe skrzynie, w których leią rury z uszami, na iednym końcu z ukosa ściętemi.

Mogłby kto myśleć, iż lepieyby było, dawać obydwa uszy z ukosa ucięte; ia toż samo rozumiałem, gdym sobie pierwszy raz wystawił iedno ucho ukośne. Lecz nad tą robotą dłużey zastanowiwszy się, wniosłem, że gdy rury z dwiema uszami ukośnemi poziomo są położone, iż można ie wprawdzie albo w prawą, albo w lewą kierować, lecz ich nie można ani w górę, ani na dół wykręcać, (to iednak często czynić potrzeba;) chyba pomiędzy żelazne, wprawiaiąc rury ołowiane. Oprócz tego w kanałach znayduią się rury z odnogami, z których woda albo w górę biie, albo pod kanał wypływa. Lecz gdyby rura miała obydwa uszy z ukosa ucięte, nie możnaby iey tam wprawić gdzie potrzeba, bo uszy ukośne przeszkadzaią wykręcaniu rury. To zaś wszystko łatwo wykonać, gdy iedno tylko ucho iest ukośne, a drugie stoi do węgielnicy.

U pieców *Dampierre* i *Senonches*, leią rury z odnogą na boku (*Fig:* 28. 29.) co bardzo iest wygodne w ogrodach, bo oszczędzaią ołowiu, i lutować nic nie potrzeba. *Fig:* 30. wystawuie Plan skrzyni i modelu w niey będącego z blachami na uszy, iuż rury, iuż odnogi; na tę figurę patrząc, łatwo poiąć iak blachy odsuwaią, i duszę osadzaią; *szkoda, że liter niemasz wyrzniętych, bo rzecz całą iasniey możnaby było wyłożyć literami.*

Formę na rurę z odnogą, robią sposobem następuiącym. Biorą drąg żelazny; w którym tam iest dziura, gdzie ma bydź odnoga, w dziurę wbiiaią kawał drzewa, maiący taką figurę, iaką ma mieć drąg żelazny, który na mieysce drzewa wprawiaią, drzewo, które w drąg żelazny wprawiaią, ma bydź krótkie, aby duszę można było obracać. Ze drzewa kawał krótki, przeto duszę tak toczą, iak na rurę bez odnogi.

Gdy na rurę duszę zrobią, szukaią w niey ukrytego kawała drzewa, wyimuią go, a na iego mieysce drąg żelazny mocno wbiiaią, otaczaią go powrosłem, na powrośle podług modelu wewnętrzności dyametru odnogi, glinę rękami układaią, i gładzą. Skończywszy odnogę, duszę całą suszą, prochem węgli smaruią i w skrzyni osadzaią.

W *Dampierre* i *Senonches*, leią rury o dwóch albo trzech odnogach, iuż to na pompy, iuż na wielkie machiny, byle im tylko na to czego żądaią, modele przysłano. Sztuki z żelaza odlane, nie równie mniey kosztuią niż miedziane, i tak długo trwaią iak miedziane; ale w tych tylko mieyscach, gdzie nie chodzą bębenki czyli stęple; sztuki, w których bębenki bydź maią, koniecznie potrzeba odlewać albo z miedzi, albo z mosiądzu.

Fig: 31. wystawuie Plan skrzyni i modelu, na rurę o dwóch odnogach; ponieważ ich uszy maią bydź na tey samey płaszczyźnie, robią ie blachami, iako się powiedziało, w tey skrzyni przegrody między bokami

skrzy-

skrzyni, i blachami służącemi na odlanie uszu, powinny bydź próżne. Duszę na ostatnią rurę tak robią; iak na poprzedzaiącą.

Na *Figurze* 32. pokazuie się Plan skrzyni na rurę krzywą, w niey iest przegroda, w którą piasku nie sypią, iuż to żeby rama była leksza, iuż aby piasek otaczaiący duszę, lepiey utrzymywał się, duszę na takie rury robią od ręki, używaiąc modelu drewnianego w pół cyrkułu wyrzniętego, lecz tegoż samego dyametru, iaki wewnątrz rura mieć powinna. Z tem wszystkim, duszę na krzywe rury, możnaby robić regularnieyszą, ieżeliby rura miała bydź częścią prawdziwego cyrkułu, możnaby mówię, zrobić duszę regularnieyszą, model okrągłości, obracaiąc około *centrum* łuku, którego rura ma bydź częścią, a zaś drugi koniec modelu na linii wspieraiąc, lecz że takie rury bardzo rzadko leią, zaczem nie warto, aby sobie około nich tyle dawać pracy, zwłaszcza, że ie dosyć dobrze leią, lubo tyle starania nie przykładaią.

Aby duszę na iednem mieyscu utrzymywać, pod stępkami daią dwa haki, niemi chwytaią końce drąga żelaznego, między haki i drąg wkładaią wiory iuż grubsze, iuż cieńsze, niemi drąg w należytem położeniu utrzymuią, którego aby nie odmienił, klinami go ubeśpieczaią. Drąg z duszą w pierwszey ramie osadziwszy, kładą na niey ramę drugą, z pierwszą łączą ią haczykami *Fig:* 23. zaczem w pośrzod ram dusza utrzymywać się będzie, i ani w górę, ani na dół nie poydzie.

Rury, o których mowa, lano do machiny *Creci*, leżącey od kuźnic *Dampierre* i *Senonches* na trzy leuki, i niewiem ieżeli ie dokąd indąd lano.

Z tego, co się powiedziało, pokazuie się, że póki formę na rury ziemne robiono w piasku bez blach, formy także na rury dachowe bez blach odlewano, i to dosyć było na lanie rur, około których tyle, ile około innych, nie było potrzeba mieć starania; ostatnich nawet rur nie starano się lepszych robić. Lecz gdy do rur, któremi z mieysc odległych wody sprowadzano, blachy czyli uszy przydano, dachowe także rury z uszami do węgielnicy uciętemi odlano.

Rury dachowe odlewano podobne ziemnym, bo póki w rurach ziemnych końce rury iedney zachodziły na końce drugiey na półtora cala, albo na calów dwa, to samo czyniono z rurami dachowemi, i dyameter wewnętrzny rury, w którą inna wchodzi, powiększano na 1. albo 2. linie, ponieważ pomiędzy nie ani kitu, ani pakuł nie kładziono. Póki rury ziemne spaiano ryfami *Fig:* 11. albo póki ie łączono odsadzkami *Fig:* 7. 8. tymże sposobem łączono rury dachowe, to iest: wydoskonalono odlewanie rur ziemnych, a pódług rur ziemnych odmieniano figurę dachowych.

O laniu panwią, czyli łyżką wielką

Nigdy nie należy odważać się, łyżką odlewać sztuk wielkich, na które wiele żelaza roztopionego wychodzi, potrzeba bowiem obawiać się, aby w robocie długiey, trudney, i zawodney, który robotnik nie spóźnił się, i aby dla owego spóźnienia odlanie sztuki nie omyliło. Aby tego przypadku uniknąć, formę, która ma brać materyału około 400. lub 500. funtów, zako-

zakopuią w piasek, w odległości 6. albo 7. albo 8. stop od pieca, dół na nią tak głęboki kopią, aby do niey z pieca mogł wpływać materyał; formę zakopawszy, i piaskiem dobrze przymocowawszy, od dziury pieca aż do kanału formy, robią w piasku rów pochyły, nad kanałem formy wyrabiaią z piasku leiek, te czyniąc przygotowania, kanał formy i oddechy wełną zatykaią, aby wewnątrz piasek nie wpadał.

Przygotowawszy formę, gdy materyał ma płynąć, motyką robią dziurę w piecu, więc materyał płynie ku formie, na ów czas ieden robotnik w odległości od formy na stop 1. lub 2. w poprzecz rowu perpendykularnie wstawia łopatę żelazną, i materyał zatrzymuie. Gdy się go zaś wiele zbierze, wyimuią kłaki wełny, któremi dziury formy pozatykano, podnoszą w górę łopatę przynaymniey do połowy głębokości rowu, aby spodni tylko materyał w formę płynął, bo na wierzchu żelaza robi się skorupa, iuż z żelaza, które tężeie, iuż z zuzlu i innych materyi z żelazem płynących, których w formę wpuszczać nie potrzeba; zaczem łopatę do połowy tylko podniosłszy, szpetności przed nią zostaną się, bo będąc leksze od żelaza czystego, na nim unoszą się. Gdy forma napełniona, piec zatykaią, łopatę do dna rowu wpuszczaią, aby materyał zatrzymać, na materyą przed łopatką będącą sypią piasek, i łopatkę wyimuią; z materyału w rowie pozostałego, staie się gąska, którą potym fryszuią.

Sztuki mierney wielkości leią panwią: panew iest naczynie z żelaza odlane, nakształt kociołka, boki iednak panwi są dwa razy grubsze, niż boki kociołka. Panew miewa dyametru od 14. aż do 16. calów, wysoka iest na calów 8. albo 9. Blisko brzegu ma dziurę dyametru 8. albo 9. linii, bierze w siebie 5. albo 6. łyżek żelaza roztopionego, każda zaś łyżka pospolicie bierze onegoż, funtów 35. albo 40.

Gdy panwi maią używać, wewnątrz ziemią z gnoiem preparowanym wylepiaią ią tak, iak łyżki, dziurę z wewnątrz ziemią zatykaią, formę tak stawiaią przy piecu, aby laniu nie przeszkadzała. Pod dno panwi daią podporę, iey część wspiera się na skrzyni, w którey iest forma, a dziura znayduie się przy samym formy kanale, około którego zrobiono dołek, nakształt leyka, aby w weń materyał z panwi wpływał.

Gdy materyał lać potrzeba, panew i łyżki do czerwoności w piecu rozgrzewaią, materyał z wierzchu zszumowawszy, leią łyżkami w panew, gdy panew napełniona, albo gdy iest tyle materyału, iż go w tym czasie, w którym z niey wypływa, do niey doleią, czop będący w dziurze, motyką wewnątrz wpychaią, więc materyał w formę płynie; gdy płynąć zacznie, robotnicy nowego póty dolewaią, póki nie poznaią, iż się onegoż zostanie, a gdy zobaczą, iż kanały formy są pełne, albo maiące w krótce napełnić się, w nie żelaza łyżkami dolewaią.

Rachmistrze czyniąc porachunek sztuk, na które ile materyału wychodzi, mniemaią, że go na stopy kubiczne potrzeba rachować, na stopę kubiczną liczą funtów 580. tyle bowiem waży stopa kubiczna żelaza czystego. Ostrzegam iednak, iż żelaza surowego stopa kubiczna mniey waży, niż czystego. Lecz ile prawdziwie waży stopa kubiczna żelaza surowego, tego nie mogę pewnie twierdzić, bo iedno z nich waży więcey;

 drugie

drugie mniey. Zelaza surowego *Dampierre*, które pilnie ważyłem, stopa kubiczna waży od funtów 496. aż do 498.

WYKŁAD FIGUR.

ROZDZIAŁ PIERWSZY.

Figury, *Planche III. IV.* są te, które P. REAUMUR kazał wysztychować; że zaś materyi, do którey się ściągaią, nie dokończył, przeto rysunki iego cóżkolwiek odmieniłem, i przydałem wyobrażenia rudy szczególney, o którey w osobnem Dziele mówić będę.

PLANCHE I.

Fig: 1. Góra dawna z warsztami; BB warszty pionowe; AAA warszty ukośne.

Fig: 2. C, D, E, F, G, Góry różne warszty i przedziały.

Fig: 3. Swider, którym doświadczaią, ieżeli ruda znayduie się; A pióro albo ostrze; C dziura, w którą drąg B żelazny albo drewniany wkładaią, aby świdrem wygodniey było wiercić; D szruba, którą w inny drąg wkrącaią, aby świdra nadstawić.

Fig: 4. Górnik drągiem żelaznym robi dziurę w skale, albo w warście rudy, prochem dziurę nabiia, aby kawał rudy odwalił, czyli wystrzelił. AB iest drąg, który Górnik trzyma; na końcu B iest ostry, na końcu A obszerny kliniasty. C iest pręt żelazny (po naszemu rzygadło) nim we mchu i papierze robią dziurę czyli zapał, aby proch zapalić, gdy bowiem w dziurę nasypią prochu, przybiiaią go papierem, mchem, i kamieniami, zaczem takowe materyały rzygadłem przebiiaią, albo zapał robią, w który wprawiaią lont wolno palący się, od którego gdy do prochu ogień doydzie, rudę rozsadza. Nasi Górnicy na zapał sypią proch, i nań węgle rzucaią.

Fig: 5. A dół albo szyb, albo szyba, z którego lub z którey rudę kiblem (kubłem) wyciągaią. B Górnik, który rudę z kibla E wybiera; CCC kołowrot, który dwóch Górników korbami obraca, nasi Górnicy tę machinę zowią: storce; D są dwa sznury, na których wiszą dwa kible, z których ieden idzie na dół, drugi do góry.

Fig: 6. Storce pionowe, które koń obraca; B, C, dwa sznury, z których ieden na wał wiie się, drugi z niego odwiia się. E okno do dołu rudy; przy nim Górnik z kibla rudę wybiera, D kibel; F wiadro, którem wodę wyciągaią.

Fig: 7.

Fig: 7. A, C, R, B, Y, materyałów różne kupy, lub warszty. T warszta rudy, F Górnik rudę odwalaiący; E kaganek; G oszkard; J pałka drewniana; K Górnik, który w kibel rudę sypie; L kibel rudą napełniony, na niey stoi Górnik, aby go z dołu wyciągnięto.

PLANCHE II.

Figury 1. 2. Wystawuią płóczkę z różnych stron; H *Fig:* 2. koryto złożone z kilkunastu sztuk, które u spodu szpągami G G są spoione (łączenie sztuk dokładniey widać *Planche III. Fig:* 19.) J, J, J, J, blachy z żelaza odlane, i do koryta przytwierdzone; L *Fig:* 2. bok płóczki złożony ze sztuk i blach. A. rura, którą woda w płóczkę płynie. C C dziury czworograniaste blisko dna będące, któremi ruda wypłokana wypływa; pomienionych dziur bok każdy iest długi na 6. calów; D *Fig:* 1. stawidło, które chodzi w garach, fugach; stawidłem D dziurę C zamykaią; M drzewo leżące w poprzecz rynny, o nie stawidło D opiera się, aby go woda nie odepchnęła. E *Fig:* 2. upustek na krawędzi płóczki; pomieniony upustek nie iest tak głęboki, iak rura A, aby nim nie wypływało tyle wody, ile iey rurą A wpływa. N *Fig:* 1. 2. wał koła z czopami O O wspieraiącemi się na walnicach P P. Q żłób drewniany, którym woda odpływa; R R kabłąki żelazne w wale osadzone, te przechodząc przez rudę, onęż poruszaią, zaczem od rudy ziemia odpływa. S S doły cębrowane; T T stawidła. V V inne doły cębrowane z stawidłami T T.

Fig: 1. Wystawuie dwóch robotników, pierwszy z nich stawidło chędoży, drugi rudę w płóczkę sypie. *Fig:* 2. oznacza, iż robotnik z rynny rudę wypłokaną kosiorem wygarnia, aby w doł ocębrowany przeniosła się.

F *Fig:* 3. Szufla; G H V L kosior żelazny na G ustalony, część G H V iest długa na calów 13, około V iest dziura, w którą trzonek wpawriaią;

Fig: 4. Inna płóczka, w którą woda z sadzawki lub stawu prosto płynie.

Fig: 5. Kosz z chróstu pleciony, którym rudę sieią.

Fig: 6. Wał z warząchewkami żelaznemi, które rudę w płóczce mięszaią.

Fig: 7. Inna płóczka podobna do płóczki *Fig:* 4. nad nią iest kosz *Fig:* 5, którym rudę sieią.

Fig: 8. Rafa; B B boki z żelaza odlane długie na stop 6, szerokie na calów 8; C C poprzeczniki, któremi boki B B spaiaią, D czopy boków B B, które wchodzą w dziurę E E poprzeczników C C, w czopach D są dziury, więc gdy przez dziury E E przeydą czopy D, w dziury czopów D wbiiaią kliny F, i tym sposobem boki B B łączą z poprzecznikami C C; G G przedziały między prętami żelaznemi H H; J płóczka, nad którą ukośnie rafa leży; rafy koniec F za płóczkę wychodzi. M podniesienie końca E rafy, na koniec E płynie woda pod koszem O; Robotnik P rudę w kosz sypie; A znaczy rudę przez rafę przepadaiącą. Z dwóch robotników będących przy płóczce, ieden do boku płóczki kosiorem rudę zgarnia, drugi onęż szuflą z płóczki wybiera.

Fig: 9. Miara bez dna, którą rudę mierzą. A wewnętrzna miary obszerność; B B obręcze żelazne, C C uszy, któremi miarę podnoszą.

PLANCHE III.

Fig: 1. Górnik rudę łamie, kopie.

Fig: 2. Górnik w kibel rudę sypie.

Fig: 3. Górnik rudę z dołu wyciąga, na *d* są złączone trzy sztuki, z których storce składaią się.

Fig: 4. Folarz przewozi rudę na mule.

Fig: 5. 6. Robotnicy rudę płóczą; złobem *e* woda w płóczkę płynie, *f g* ruda, którą robotnik *Fig:* 5. w płóczkę wrzuca; *h* ruda wypłókana, którą robotnik *Fig:* 6. tamże sypie, *i i* bale, z których dano boki płóczki, i koryta albo żłobu.

Fig: 7. Robotnik niesie rudę do siania.

Fig: 8. *k* Tarcica, na którey stoi rudę sieiący, *m* drąg długi, na którym wisi durszlak, drąg *m* iest uwiązany u długiey tyki, albo żerdzi, *o* kupa ruda przesianey.

Fig: 9. Bal ieden z liczby owych, z których robią płóczkę i złób. A A szpągi, któremi bale zbiiaią. Doskonalsza iednak będzie płóczka, gdy iey koryto z drzewa wydłubią, niż z balów zbiią; C B ukazuią figurę szpąg, któremi bale A A zbiiaią.

Fig: 10. Rafa, przez którą rudę sieią, aby od niey glinę odłączyć, tę pletą z chrostu, iest podobna do brony.

Fig: 11. Szufla, wygodnieysza iednak iest wyrysowana na *Planche II. Fig:* 3, bo gdy robotnik ostatnią rudę bierze, nie schyla się, gdy zaś na tey figurze wystawioney używa, musi się schylać.

Fig: 12. Wiaderko, którem rudę w płóczce mięszaią, i z niey wybieraią.

Fig: 13. Kosior, którym w płóczce rudę mięszaią.

Fig: 14. Kosz, którym rudę przenoszą.

Fig: 15. Durszlak, którym rudę sieią.

Fig: 16. Kupa ruda wyczyszczoney.

Fig: 17. Istotne części płóczki czyli młyna, w którym rudę płóczą, koła tylko, które woda obraca, nie dostaie; koło ma bydź na walcu N, na kole, którego brakuie, powieszawszy węborki, gdy się koło obraca, wodę w płóczkę lać będzie. O. iest dół ocębrowany, w którym rudę dopłókuią.

Fig: 18. Wał do płóczki z ramionami 3 3. Na 2 koło osadzaią.

Fig: 19. Fundament płóczki bez koryta i wału. Q Q szpągi okrągławe, do których bale przybiiaią, aby zrobić koryto; R S części koryta, które szpągi Q Q utrzymuią, T dziura otwarta, którą rudę wygarniaią, X taż sama dziura stawidłem zamknięta.

Fig: 20. Wał z trzema kąbłąkami; Z. kabłąk z wału wyięty, aby go dokładniey poznać.

PLAN-

PLANCHE IV.

Fig: 1. A A sztuka rudy *de Foix* będącey w dole *de Gudannes.* Wierzch, który pod oko podpada, iest pięknie czarny, lśniący się iak szmerkiel. D E znaczą części od innych wyższe, przy sztuce tak utrzymuiące się, iak więc utrzymuią się u dachu szople lodu. Części wyższe maią początek od wody, bo woda przepływaiąc przez rudę, cząstki żelazne na iey wierzchu zostawuie; B B są żyły materyi czarney lśniącey się, które wskróś przez rudę przechodzą.

Fig: 2. J K L inna sztuka rudy, którą z tego samego dołu wydobyto, iest także pokryta materyą czarniawą, lecz mniey niż poprzedzaiącey lśniącą się, ruda, o którey mowa, iest chropowata; K K znaczą cząstki nad inne wyskakuiące, czyniące chropowatość; cząstki wyskakuiące są podobne do owych, które widzieć się daią na sklepieniach iaskiń, do których z góry sok kamienisty spływa. Woda żelazo z sobą niosąca, która przez rudę *Figury* 1. wskróś płynęła, na rudę, o którey mowa, spływa około L L; J J znaczą samę rudę, która do wielu innych iest podobna.

Fig: 3. Ruda M na tey figurze odrysowana, iest czerwona, gębkowata, przywieziono iey z Gwinei wielką sztukę.

Fig: 4. N iest ruda, którą z Bayonny przywieziono, ta ruda iest także gębkowata, w iey dołkach są pręteczki, żyłki, podobne owym, które w drzewie spruchniałem spostregamy, pręteczki maią kolor drzewa spruchniałego; ruda N iest czarniawa.

Fig: 5. O O iest ruda w kawałach płaskich, czyli w plaskurach, plaskur składa się z tabliczek cienkich, wspomniona ruda znayduie się około *Maine*, kolor ma czerwonawy.

Fig: 6. P ruda bardzo biała, podobna do talku, składa się także z tafelek niby porządnie ułożonych, znayduie się w Delfinacie około *Alvar.*

Fig: 7. R Q ruda różnych kolorów także do talku podobna.

Fig: 8. R ruda około *Alvar*, w którey tabliczki nie są znaczne.

Fig: 9. S S ruda złożona z wielu ziarek albo raczey małych gałeczek.

Fig: 10. T gaełczka rudy rozbita, aby poznać iak wewnątrz iest ułożona.

Fig: 11. V Gałeczka teyże rudy przeciętey, w którey inne pokazuią się.

Fig: 12. Y Y X Ruda podobna do konchy, wewnątrz wydrążona, w kawałach czyli plaskurach płaskich, Y Y znaczą otwarcie wewnętrzne.

Fig: 13. Z Z, z^2 z^2 składaią iednę sztukę rudy, którą za kamień orli (*aëtites*) brać było można. Wewnątrz pomienioney rudy, ziemi drobney pełno było, w części z^2 z^2 ziemię zostawiono, więc iest pełna, wystawiona, z części zaś Z Z ziemię wyrzucono, więc iest próżna odrysowana.

Fig: 14. Piec Delfinatu, w którym rudę przepalaią, wydany w perspektywie. *a* znaczy czeluście; *b b* wierzch.

Fig: 15. *e e* Plan albo gruntrys tegoż pieca.

Fig: 16. *c* Znaczy tenże sam piec przecięty do pionu; *d* profil czeluści pieca.

Fig: 17. *f* Plan albo gruntrys innego pieca na przepalanie rudy, to iest: wystawiony iest Plan pieca, w którym w kraiu *de Foix*, i innych pobliskich rudę przepalaią.

Fig: 18. *g* Piec figury poprzedzaiącey do pionu przecięty, aby ułożenie warszt drzewa lub węgli, i rudy można widzieć; *h* warszta węgli; *i* warszta rudy w naywiększych kawałach, *k* warszta węgli i drew.

Fig: *&c:* Ruda w drobnych kawałeczkach.

ROZDZIAŁ DRUGI.

PLANCHE I.

Fig: 1. AABD wystawuie miech drewniany skończony osadzony, i skrzynię tyle, ile bydź może podniesioną, AA skrzynia; AB głębokość skrzyni; Figura okazuie, iż ABD głowa miecha iest elliptyczna. Blisko E iest sforzeń żelazny, na którym skrzynia chodzi, E iest koniec miecha; F dysza. G, H, G podwaliny, na których daią pod miechy wiązanie, to wiązanie zowią u nas stolec; JK słupy do pionu stoiące, LL kamienie, na których leży koniec miecha. NNM iest hak drewniany, który ramię z wału sterczące przyciska.

Fig: 2. OO, PP, Plan albo gruntrys skrzyni, PP czopy, które w paprzycach chodzą; Q iest koniec miecha.

Fig: 13. RS znaczy spaianie boków miecha w węgłach, to samo widzieć można na ADB *Fig:* 1.

Fig: 3. TVYY spodek miecha przecięty, TT dno spodka; V. głowa; XX iest lisztwa, albo kilka lisztew, końcami stykaiących się; lisztwy XX leżą na samey krawędzi spodka; YY są brodki albo haczyki, które lisztwy w iedney zawsze wysokości utrzymuią; ZZ znaczą słupki, do których sprężyny przytwierdzaią; *a* koniec spodka, *b* oko duszy.

Fig: 7. CC lisztwa około CC zebrana, aby końce CC wchodziły w końce lisztew innych w głąbsz wyrzniętych; *d* słupek, który sprężynę utrzymuie; *ee* sprężyna, iey końce *ee* ku sobie zbliżaią się, na punkcie *f* sprężyna do słupka iest przytwierdzona.

Fig: 4. 6. *h, i, k, l, m, n, o, p,* Gruntrys spodka, *Fig:* 6. spodek wydany w perspektywie; (iednakowe litery znaczą te same części) *hh* brodki albo haczyki; *ii* słupki na bokach utrzymuiące sprężyny, *kk* są także słupki, które przy głowie utrzymuią sprężyny; końce ostatnich sprężyn ku sobie się zbliżaią; *ll* sprężyny przy głowie, których końce od siebie oddalaią się; *mm* dwoie drzwiczek drewnianych, czyli dwa wietrzniki; *nn* dwa kawały skóry, czyli pasy skórzane, na których iak na zawiasach wietrzniki chodzą; *o* pas skórzany, ten utrzymuie wietrznik, aby się zbyt nie otwierał; *p* prog poprzeczny blachą obity, na progu zatrzymuią się iskry; *q* część spodka blachą obita; *r* mieysce, w którem niektórzy daią sprężyny; *s* koniec spodka.

Fig: 5. *tt* profil spodka, iak go z zewnątrz czyli z boku widać.

Fig: 8. *xux* słupek z sprężyną, którey końce do siebie zbliżaią się.

Fig: 9.

Fig: 9. *y* tenże sam słupek odwrocony.

Fig: 10. *z* Brodka albo haczyk; 1. 2. części, z których brodka lub haczyk składa się.

Fig: 11. 3. 4. Części szpągi z końcami zebranemi, 5 5. krawędź spodka, na którym lisztwy leżą, *6 6* słupki ze sprężynami ordynaryinemi, które lisztwy do głowy skrzyni przypieraią. 7 7. sprężyna, którey końce od siebie oddalaiąc się, i oddalaiąc się, lisztwy do rogów skrzyni pchaią; na figurach odrysowano lisztwy bardziey po rozciągnie, niż są w miechach, aby łatwiey można zrozumieć, iak na końcach są pozrzynane.

Fig: 12; 9. 10. 11. 12. 13. Części lisztwy poprzedzaiącey, gdy nie leży na krawędzi spodka; 14. znaczy łączenie końców dwóch lisztew.

PLANCHE II.

Fig: 14. A. Bok miechowy; BB miechy; CC łańcuchy, któremi skrzynie podnoszą; D orczyk żelazny, do którego dwa łańcuchy do iedney skrzyni należące, są uwiązane; E waga, która skrzynie na przemian podnosi; HH koło, na iego czele są dwa rzędy palców; J noga albo ramię z wała wychodzące i skrzynię przyciskaiące; K złób, którym woda płynie na koło M; N wał koła, na tymże wale są cewy, które koło HH poruszaią.

Fig: 15. *aaa* część dachu, pod którym są miechy; *bb* drzewo długie, na którem waga *c* wisi; *dd* wiązanie, na którem wspiera się drzewo *bb*; *eee* złob, którym woda płynie do pogrodek *f*; *g* złob, którym woda płynie na koło *ii*; *k* wał koła *ii*; na wale widać cewy poruszaiące koło *nn*; *pq* nogi albo ramiona, które na przemian skrzynie opuszczaią i podnoszą.

ROZDZIAŁ TRZECI.

PLANCHE I.

Fig: 1. 2. Piec wielki od gardziela do spodu przecięty perpendykularnie; *Fig:* 1. wystawuie piec przecięty przez bok spustowy i gichciarski; *Fig:* 2. oznacza przecięcie pieca przez bok miechowy i przeciw-wietrzny.

AABB wysokość pieca nad fundamentem.

DD oznaczaią wysokość, około którey kończą się mury grube, i przy którey zaczyna się gichta lub gayer.

DAAD mury gichty albo gayeru.

E gardziel pieca.

GG gardziela przecięcie pionowe.

FF przecięcie gichty.

H mur, na którym utrzymuie się dach, pod którym Gichciarz sypia.

Od H ku spodowi piec wewnątrz rozszerzaią; JEJ zowię ściany.

Około KK zaczyna się zaprawa; JK1, JK2. przecięcie boków, które niekiedy daią z piasku. L spód zaprawy.

M dziu-

M dziura, którą surowiec wypływa. N sztuka z żelaza odlana.

O drąg żelazny, którym Smelcerz nad N dziurę przebiia, aby zuzel wypłynął.

P B framuga boku spustowego, w którą wchodzą Smelcerze.

Na *Fig:* 2. M iest forma, N miech, P B framuga do pionu przecięta, w którey miechy znayduią się.

Q *Fig:* 1. 2. Loch w fundamencie pieca, na sklepieniu tego lochu leży spód zaprawy.

R R ankry drewniane, któremi mury ściągaią.

S S mur z kamienia ciosowego.

T T mur z kamieni pospolitych.

X *Fig:* 1. 2. Gichciarz, który w piec sypie węgle albo rudę.

Y *Fig:* 1. Gichciarz miarą drewnianą, podobną do cepów doświadcza, iak nisko węgle i ruda opadły; wiedzieć iednak potrzeba, że Gichciarze X, Y, lubo wraz są odrysowani, lecz poiędyńczo powinności swey czynią zadosyć.

Fig: 3. okazuie piec przez gardziel przecięty poziomo czyli horyzontalnie; na teyże figurze, widzieć można wiele części, pod gardzielem znayduiących się, więc A A są ściany gichty albo raczey gayeru, R R ankry drewniane, B mieysce, na którem most szychtarski opiera się; C C gichta albo gayer, to iest: ganek około gardziela; D framuga, w którą Gichciarz wchodzi, gdy węgle i rudę ma w piec sypać, F F posadzka na gayerze, E gardziel. G G blacha gruba z żelaza odlana, w którey gardziel znayduie się.

Fig: 4. wystawuie piec przecięty tam gdzie go obszernieyszy dawać zaczynaią; M framuga w boku spustowym; N framuga na miechy; O O bok przeciw-wietrzny i gichciarski; J J cztery nayszersze boki; L L inne cztery boki, lecz wąskie; czworgraniec podługowaty znaczy początek zaprawy około K K *Fig:* 1. 2.

Fig: 5. Piec przecięty poziomo przez formę, którą dmą miechy; K zaprawa; M bok spustowy, M znaczy także dziurę, którą materyał z pieca płynie; N N miechy; O forma; Q bok gichciarski, P bok przeciw-wietrzny; R R drągi żelazne, po których zuzel płynie. S mieysce dziury, którą żelazo płynie; S T kopyto na gęś; *x x x* obwod zewnętrzny zaprawy.

PLANCHE II.

Fig: 1. Piec wielki w szopie pod dachem; na tey figurze opuszczono część dachu, i niektóre ściany szopy, aby można było widzieć różne części samego pieca.

a a Gayer albo gichta; *c c d d* dach nad bokiem spustowym, część iego zwalono, aby piec sam wydawał się, na *c c* dach iest zwalony; *f* część muru szopy, który obalono; ten mur iest przed bokiem spustowym; *g* wrota do szopy; *h* framuga w boku spustowym; *i* okno, przez owe okno Gichciarz krzyczy, aby mu podano czego potrzebuie; *k* framuga, w którą miechy wpuszczaią. Miechy porusza koło, na które woda płynie; L wał miechy

miechy poruszaiący. M koło skrzyńczaste; *n* pogrodki, w których się woda zbiera i na koło płynie; *o* złob, którym woda płynie; *p* węglarnia, do którey muły *q* maią wchodzić; Smelcerz *Fig* 1. robi kopyto na gęś;

Fig: 2. 3. 4. Znaczą, iż gęś odsuwaią.

Fig: 5. Ważenie gęsi.

Fig: 6. Zuzel odwożą, z tego górę *u u* wysypano.

A, A, B, C, D, Framuga boku spustowego osobno wyrysowana, na tey figurze wystawiono, którędy płynie zuzel, a którędy żelazo. C C są dwa słupy żelazne, między którmi przeciąg cały D gliną zalepiony.

E Dziura, którą zuzel płynie; F F pochyłość, po którey zuzel płynąc, spada na boki około G G.

J Dziura, którą płynie żelazo.

K K Plac przed bokiem spustowym piaskiem wysypany.

M Odciek, którym surowiec płynie w formę N N, aby blachę do kominka odlać.

O Model drewniany, podług którego blachę odlewaią.

P Gęś, którą z kopyta wyięto.

1, 5, 10, 20, 100, Liczby blaszane, około których ciągnąć pęzłem, znaczą którą gęś wydano, i ile waży.

Q Jest sztuka z żelaza odlana, którą w bok spustowy wprawiaią.

R R Drągi żelazne na sztuce Q wspieraiące się, przy piecu leżą na E F, po nich zuzel płynie; aby ich zaś zuzel nie chwytał się, sypią na nie piasek, albo ie gliną oblepiaią.

S Kulas albo pociask, albo grzebło, którym na gęś kopyto formuią.

T V Różne sztachle, których Mayster piecowy, i Smelcerze używaią.

X X Y Miara, którą Gichciarz dochodzi, iak głęboko ruda i węgle w piecu opadły.

Z Łańcuchy, na których wieszaią gęś, ważąc ią.

6. Kawał złego zuzłu.

8. Kawał zuzlu złego gębkowatego, lecz ciężkiego.

9, 11. Kawały zuzlu naybielszego, i naylepszego.

PLANCHE III.

Fig: 2. Piec wielki odrysowany bokiem gichciarskim.

Fig: 1. Robotnik tłucze wapno.

Fig: 2. Wrota do węglarni, A A ściany gayeru albo gichty; B B mieysce, na którem stawiaią szopę na rudę i węgle; C C złob, którym woda płynie na koło; płynie zaś woda około murów pieca.

D D Ankry drewniane, E gardziel, F część gichty, F framuga, w którą wchodzi Gichciarz, aby piec zasypał. G G część komina.

H Wiązanie z dachem, pod którym Gichciarz sypia.

J Okno, przez które Gichciarz przywołuie Smelcerzów.

K Szychtarka; L M N węglarnia, M wrota wielkie, N fórtka mała; wygodnieysza byłaby węglarnia, gdyby bok, w którym iest fórtka, blisko szychtarki znaydował się.

O Pogrodki, któremi na koło miechami robiące woda płynie, koło wielkie porusza cewy P, poruszenie cewów P, iaśniey iest wyrażone *Plan: II. des Souflets*; P są cewy, Q wał cew; R R miechy, które na przemian podnoszą się i opadaią. T T mieysce, na którem obalono mur, który do dachu S S ma bydź wyprowadzony, dla tego zaś na figurze mur obalono, aby miechy można było widzieć.

m mn Gruntrys, na którym wyrażono bieg wody do koła miechowego.

a a a Znaczą ściany, na których wspiera się dach, pod którym są Smelcerze, miechy, i koła.

b b Wrota do szopy, w którey iest piec.

c c Framuga w boku spustowym; *d* zaprawa; *f* drągi żelazne, po których zuzel płynie; *g g* ściany pieca; *h h* framuga na miechy;

i i Rzeka, z którey woda na koło miechówe płynie.

l l m m Złób drewniany, którym woda płynie; około *l l* iest stawidło. *n n n* pogrodki, do których woda naprzód płynie; *o* dziura, którą tamże wypływa; *p* dziura, którą woda płynie na koło; *r s* wał, na nim koło; *s* są cewy; *t t* wał leżący poziomo nad wałem *r s*, na wale *t t* są palce, które cewy *s* poruszaią; *x x* ramiona z wału wychodzące, które miechy przyciskaią, *y y* belka długa, na którey wisi waga, i miechy na przemian podnosi.

1. 2. 1. 2. Stolec, na którym są miechy.

4, 4. mieysce, w którem woda z pod szopy wypływa. 5 5 bieg rzeki pod mostem; 6 most; 7 woda opodal od pieca.

8, 8, 8. Gruntrys węglarni i szopy na rudę.

9, 9. Kanał, którym woda płynie, gdy stawidło *l l* opuszczono, czyli gdy miechamy dąć nie potrzeba. 10. stawidło, które opuszczaią, gdy na koło miechów woda ma płynąć. 11. koryto, którym woda płynie, gdy przez 10. przechodzi.

A A B B Wolwas na węgle.

C Wolwas po linii B B przecięty.

D Wolwas przez A A przecięty.

E E F F Niecka, którą sypią rudę.

H Niecka przecięta przez E E.

G Niecka przecięta przez F F.

PLANCHE IV.

a a b Piec, z którego metal płynie; wyrysowany iest piec bez szopy, bez dachu, aby iego części iaśniey można widzieć.

a a Gayer albo gichta; *b b* ankry drewniane, *c* forma, którą dmą miechy; *d* koło miechami robiące, iest większe od poprzedzaiących, woda pod nie płynie; *g* drzewo długie, na którem waga miechowa wisi.

h Framuga boku spustowego; *i* gęś ulana.

Fig: 1. Smelcerz leie wodę na ogień, blisko dziury będący.

Fig: 2. Smelcerz trzyma ziemię w koszu, którą ma wrzucić w dziurę, którą żelazo płynęło.

Fig: 3. Smelcerz niesie węgle, aby niemi zatkał dziurę, którą zuzel wypływał.

k Woda

k Woda pod koło miechowe płynąca.

llmn Tłuczka, *ll* słupy; złobem *m* na koło *n* woda płynie, *o* koryto, którem woda ze stęp odpływaiąc, niesie z sobą ziemię i drobne cząstki żelaza; około *p* cząstki żelaza zatrzymuią się.

A A B B Framuga w boku spustowym; A A boki framugi; B B sklepienie, które trzy gęsi B B B utrzymuią, C C słupy żelazne.

D 1. Piec otwarty, gdy z niego gęś odlano i zuzel wybrano.

F Droga, którą zuzel odpływa. G rowek, którym żelazo do kopyta płynęło; K H rura czyli oddech, którą wilgoć z podspodu zaprawy ewaporuie.

L L M N O P Tłuczka wydana w perspektywie, L L są słupy, N koło, O koryto, którem woda aż do P zuzel odnosi.

Q R S Tłuczka wydana w perspektywę; Q są ramiona wału, które stąpory R podnoszą; S dwa poprzeczniki, w których stąpory chodzą.

T V 1, 2, 3. Tłuczka wzdłuż wału przecięta do pionu; 1, 2, 3, stąpory, pod które sypią zuzel.

Y Y Profil tłuczki, iak ią widać z strony słupa.

Z N 4, 4. Gruntrys tłuczki; na 4, 4. sypią zuzel,

5, 6, 7, 8. Kawał zuzlu.

6, 6. Węgiel w zuzlu będący,

8, 8. Kawałki żelaza.

9. Różne żelaza kawałki, które tłuczką odłączono.

PLANCHE V.

a, b, Piec mały, do którego z wodmuchu wiatr płynie; piec wydany iest w perspektywę; *a* znaczy gardziel, *b* framugę, w którą Gicheiarz wchodzi.

d, Bok spustowy, z takiego bowiem pieca przez bok, którym wiatr wchodzi, materyał stopiony wypuszczaią.

e, Część rury, którą do pieca wiatr płynie; na *e* iest klapa, którą w ten czas podnoszą, gdy chcą aby wiatr w piec nie płynął.

ff, Rura w ziemi ukryta, którą do kanału *e* z wodmuchu wiatr płynie.

g, Zrzódło, z którego do wodmuchu woda płynie.

h, Złób, którym do wodmuchu woda płynie.

i, l, Upust, którym wodę na bok wypuszczaią, gdy w wodmuch nie ma wpływać; około *i* ma bydź stawidło.

i, Znaczy pogrodki, w które woda zbiera się, i z niey w wodmuch płynie.

tt, Kobylica, w którey trzy rury pionowe utrzymuią się.

m, m, n, Trzy kadzie, do których z trzech rur woda spada.

pp, Upusty, któremi z kadzi woda wypływa.

qq, Woda wypływaiąca.

A A B C D E Profil wodmucha o iedney rurze,

A A Kobylice, na których utrzymuie się złob, którym woda w rurę płynie,

B Część złobu, którym woda płynie.

CC Koniec wyższy rury.

DD Kobylica utrzymaiąca rurę do pionu stoiącą.

EE Klamry żelazne, na których rura wisi, nie dotykaiąc się dziury, przez którą przechodzi.

FF CC Zagardlenie, czyli część rury podobna do leyka.

GG Oddechy, GG osobno leżące, znaczą te same oddechy przecięte poziomo.

HH Ryfy żelazne, które rury opasuią, aby nie pękały.

J Koniec niższy rury H.

K Kamień, na który woda z rury spada.

L Noga krzyżownicy, na którey leży kamień.

MM Kadź, N kanał, którym wiatr płynie.

O Dysza albo koniec kanału N.

PQRS Profil upustu; PQ, RS gary, w których stawidło chodzi.

T Rękoiść, którą stawidło podnoszą.

VVV Gruntrys wodmuchu; VVVV znaczą boki krzyżownicy, na których leży kamień.

X Kamień, na który woda spada.

Y Kanał, którym wiatr płynie.

ZZ Gruntrys upustu; tu się pokazuią gary, w których stawidło wchodzi.

aaaa Nogi ktrzyżownicy, na które leży kamień.

cc, *dd*, *ff*, *ee*, Gruntrys zagardlenia większego wodmuchu, aby dokładniey skutek wody można poznać.

cc, *dd*, Samo zagardlenie.

ee, *dd*, Szerokość rury, *ffg* oddechy; około *hi* pokazuią się dwa wody strumyki, w których powietrze iest zamknięte.

k, *l*, *m*, *n*, Część kanału, którym wiatr płynie, *l* dziura, którą wiatr na powietrze wypuszczaią; *m* drzwiczki; *n* dysza,

opq Tenże sam kanał inaczey wystawiony, przez *p* wiatr na powietrze wychodzi, czop drewniany tamże wbiiaią, gdy wiatr na powietrze nie ma wychodzić. *q* iest dysza.

rrss Gruntrys małego pieca wystawiony po linii 10, 10.

tx Grunt tegoż pieca po linii 2, 3.

u Forma, którą wiatr w piec wieie.

zy Dwa gruntryśy tegoż pieca, to iest: podług większey i mnieyszey miary.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Gruntrys małego pieca z wodmuchami.

2. Srzodek pieca, 3. bok spustowy, 1 oraz miechowy.

5 5 5 Gruntrys kadzi, do których woda spływa.

6 6 6 Rury do pionu stoiące.

7. Pogrodki, z których w rury woda wpływa.

8 8 8. Upusty, któremi z kadzi woda wypływa.

9. Woda opodal odpływaiąca.

PLANCHE VI.

Fig: 1. Wystawuie Dymarkę i Fryszerkę.

Fig: 2. Znaczy tę samę Dymarkę i Fryszerkę, lecz przecięte pionowo.

Fig: 3. Gruntrys Dymarki i Fryszerki.

Fig: 4. Dymarka odrysowana podług większey miary, E E H znaczą zaprawę przeciętą przez A A.

Fig: 5. Gruntrys zaprawy dymarki przeciętey pod formą miechów, czyli przeciętey przez dziurę, którą zuzel wypływa.

Fig: 6. Zaprawa dymarki przecięta pod formą, którą dmą miechy.

Części podobne, są naznaczone temi samemi literami.

C C C C (*Fig:* 3, 4, 5, 6.) Znaczą kocioł miedziany, w którym murują zaprawę dla tego, aby w nią wilgoć nie wchodziła.

D D Część kotła miedzianego, w którą zuzel płynie.

E Boki zaprawy wymurowane z kamieni na glinę osadzonych.

G Forma, którą dmą miechy.

H (*Fig:* 3, 4, 5.) Dziura, którą zuzel wypływa.

J. (*Fig:* 4.) Dziura, w którą sztachel wpuściwszy, materyał ztopiony poruszaią.

Około K K (*Fig:* 5.) sypią rudę.

L L Są miechy.

M (*Fig:* 1, 2.) Orszlam, do którego spodek miecha przytwierdzony.

O N (*Fig:* 2.) Szlufa, którą skrzynia bywa przyciskana.

Szlufa do haka skrzyni iest uczepiona na O.

P Hak drewniany do skrzyni przytwierdzony.

Q Jest strycha złączona z szlufą N O.

R R R (*Fig:* 1, 2, 3.) Nogi z wału wychodzące, które skrzynie przyciskaią; u pomienionego pieca nogi są żelazne podobne do klamer.

P Jest skrzynia, S wał koła z nogami albo klamrami żelaznemi.

T *Fig:* 1, 2. Koło na wale S S.

V Złob, którym na koło T woda płynie,

X Sprężyna, ktorą skrzynię podnosi, gdy iey noga R więcey nie ciśnie.

a Kowadło, na którem żelazo kuią; *b* młot; *c* toporzysko; *d* wał, który obracaiąc się, młot podnosi, *ee* nogi albo ramiona, które z wału wychodząc, przyciskaią ryfkę na końcu toporzyska będącą, i młot podnoszą.

f Koło, *g* (*Fig:* 1.) żłób, którym na koło woda płynie, *ii* są helze, *kk* skupy helzowe, to iest: toporzysko młota utrzymuie się na poprzecznych beleczkach, które zowią helze, beleczki zaś utrzymuią się w słupach, więc ie zowią helzowemi.

PLANCHE VII.

Na tey tablicy wyrysowany iest piec, fryszerka, i wodmuch znayduiące się w kraiu *de Foix*.

Na *Fig:* 1. Wodmuch, piec, i fryszerka wydane są w perspektywie.

K L O P R Wodmuch, piec, i fryszerka pionowo przecięte.

Fig: 3. Gruntrys wodmuchu, pieca, i fryszerki.

Fig: 3. Wodmuch przecięty po linii równoległey do *dd* Fig: 3.

Części podobne są naznaczone temi samemi literami.

A *(Fig: 1.)* Złób, którym do wodmucha woda płynie.
B Pogrodki, w których woda zbiera się, i w wodmuch płynie.
CC Słupy, w których są poprzeczniki DD, na których dane są pogrodki.
EE Inne poprzeczniki, którem i słupy łączą, aby gruntowniey stały.
FG *(Fig: 1, 4.)* Część rury wszędzie iednakowo obszerney.
HH Części rury kliniaste, podobne do leika, temi częściami powietrze w wewnątrz wchodzi, przez część zaś J woda w rurę płynie;
K Jest rura do pionu stoiąca, inaczey niż na Fig: 4. wystawiona.
L Kadź, do którey woda z rur pionowych spływa.
M Stoliki kamienne, na które woda pada,
N Upust, którym woda z kadzi M wypływa,
OP Część skrzyni wyższa, w którey powietrze zbiera się,
Q Kanał, którym powietrze w dysze płynie.
Około Q iest oddech, to iest: stawidełko chodzące w garach; zaczem gdy chcą mniey wiatru w piec puszczać, stawidełko bardziey opuszczaią; gdy zaś więcey wiatru maią dodawać, stawidełko podnoszą.
R Jest piec, albo raczey dymarka.
S *Fig:* 1. Dziura, którą zuzel wypływa.
T Tenże piec przecięty.
V Gruntrys pomienionego pieca według *Fig:* 3.
ee, ff, Złób, którym woda płynie na koło młota.
h Rura, którą woda płynie na koło miecha.
i Koło młota; K młot,
l Drąg żelazny, którym w piecu dziurę wybiią, aby zuzel płynął.
m Kleszcze, którem i sztukę żelazną stężałą z pieca wyimuią.
n Połowa kleszczów.
O Drąg żelazny krzywy, którym od pieca żelazo odciągaią.
P Młot wielki żelazny, którym sztukę żelaza z pieca wydobytą kuią, aby iey części z sobą połączyły się.
Q Szrotyzn czyli siekierka, którą sztukę przecinaią.
Liczby 2, 3, 4. pokazuią iak sztukę przecinaią.
Sztukę z dymarki wychodzącą, zowią *Łupa.*

PLANCHE VIII.

Na tey tablicy odrysowane są piece wielkie, z których żelazo surowe z pieców wielkich w sztukach wyciągaią, to zaś czynią w *Forderberg* w Styryi.

AABDM *i. t. d.* Piec w *Forderberg* wydany w perspektywie; prawda, że tam koła, miechy, szopy innym porządkiem są ułożone, lecz to nie wpływa w budowę pieca, którą poznać rzecz naypotrzebnieysza.

AA Wielki dach, pod który Smelcerze, Gichciarze, i inni robotnicy schraniaią się, tamże węgle znayduią się.
B Jest komin pieca, który nad dach wyprowadzaią.
C Kupa węgli.
D Arkada, którą blachą żelazną zamykaią, aby iskry do węgli nie dostały się.

E Inna

E Inna arkada, którą Gichciarz rudę i węgle w piec sypie.

F Wozek rudą napełniony, stoiący na tarcicy pochyloney, do tego wozka sznur iest uwiązany, pod G powinien bydź blok, aby na nim sznur utrzymywał się.

H Wał, na który sznur wiiąc się, wózek z rudą na gichtę ciągnie.

J Koło na tymże wale.

K Złób, którym woda na pomienione koło płynie.

L Gardziel pieca.

M Sciany gardziela, wyprowadzone nakształt leika; pomiędzy niemi ruda i węgle w piec opadaią.

a, *a*, *b*, *c*, *d*, Piec podwóyny, w którym rudę przepalaią.

b Drzwi do iednego pieca; *c* drzwi do pieca drugiego.

Fig: 1. Gruntrys pieca *Forderberg*, lecz w tem mieyscu gdzie miechy dmą.

Fig: 2. Gruntrys tegoż pieca, lecz tam gdzie się komin zaczyna. Linia CC Figury 2. przypada pod samą linią CC Fig: 1.

Na *Fig*: 3. Wystawiony iest piec przecięty od komina do spodu zaprawy, przecięcie przechodzi przez CC Fig: 1. 2.

Fig: 3. Tenże sam piec przecięty przez DD Fig: 1. 2.

Na *Fig*: 5. Pokazuie się iak żelazo z pieca wyciągaią.

Te same litery znaczą te same części.

EF (*Fig*: 3, 4.) Znaczą wysokość pieca.

FG (*Fig*: 3, 4.) Wysokość komina.

H (*Fig*: 3.) Jedna arkada, albo raczey drzwi, któremi Gichciarz do gardziela przychodzi.

J (*Fig*: 2, 3, 4.) Gardziel.

K Część komina podobna do leika, po którey węgle w komin wpadaią.

L (*Fig*: 3.) Mieysce, do którego piec rozszerzaią.

Na *Fig*: 1. Q znaczy obszerność pieca i zaprawy, tam gdzie są miechy.

NN (*Fig*: 2, 3.) Glina, którą piec wewnątrz iest wyfutrowany.

OO Framuga, w którey są miechy, i przez którą żelazo wyciągaią.

P *Fig*: 3. Gęś, na którey framugi sklepienie utrzymuie się, pod gęsią P iest dziura, którą żelazo wyciągaią.

QQ (*Fig*: 1, 3.) Forma miechów.

R (*Fig*: 2.) Grundrys dziury, w którą spada popiół z iskier, które od komina odbiiaią się; pomienionym popiołem dno zaprawy wysypuią.

Z *Figury* 5. Można sobie iakożkolwiek wystawić, iak z pieca żelazo wyciągaią. Nie wyrażono iednak bloków, których używaią, gdy sztukę żelaza w tę lub inną stronę chcą kierować.

S Jest dziura, którą żelazo wychodzi.

T Sztuka żelaza łańcuchem opasana.

V Inny łańcuch z pierwszym złączony.

X Wał miechowy, na który łańcuch wiie się, i sztukę żelaza z pieca wyciąga.

PLANCHE IX.

Fig: 1. Jest z poprzedzaiącey *Planche Fig*: 4. którą tu wydano w perspektywie, czyli na tey figurze wystawiony iest piec przecięty po linii DD *Fig:* 1. *Planche* poprzedzaiącey.

a Jest sztuka żelaza, którą wyciągaią.

b Forma, którą dmą miechy.

cc Gichta; *d* gardziel; *f* bok komina podobny do leika.

ee Arkady albo drzwi, któremi Gichciarze wchodzą na gichtę.

gg Komin.

Fig: 2. Wystawuie piec na przepalanie czyli rósztowanie rudy; piec takowy iest przecięty przez bok *i k l m n o*, aby można było widzieć warszty węgli i rury; *i* warszta węgli; *k* warszta rudy; *l* warszta węgli; *m* warszta rudy; *n* warszta węgli; *o* warszta rudy; *h* drzwi do pieca, w nich w poprzecz leżą drągi żelazne.

Inne Figury wystawuią piece Niemieckie, u których gęsi leią.

Fig: 3. Gruntrys pieca, u którego gęsi leią, wystawuiący piec około formy miechów.

Fig: 4. Gruntrys tegoż pieca przy gardzielu.

Fig: 5. Mury pieca z częścią komina wydane w perspektywie.

Fig: 6. Tenże sam piec, przecięty po linii AA gruntrysu *Fig:* 3.

Fig: 7. Przecięcie tegoż pieca po linii BB gruntrysu *Fig:* 3.

Jednakowe litery, znaczą iednakowe części różnych figur.

C Framuga, pod którą żelazo wypływa.

DD Framuga, w którą miechy wpuszczaią.

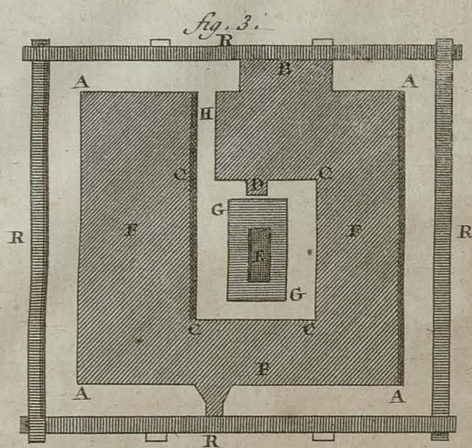
E (*Fig:* 6. 7.) Spod zaprawy.

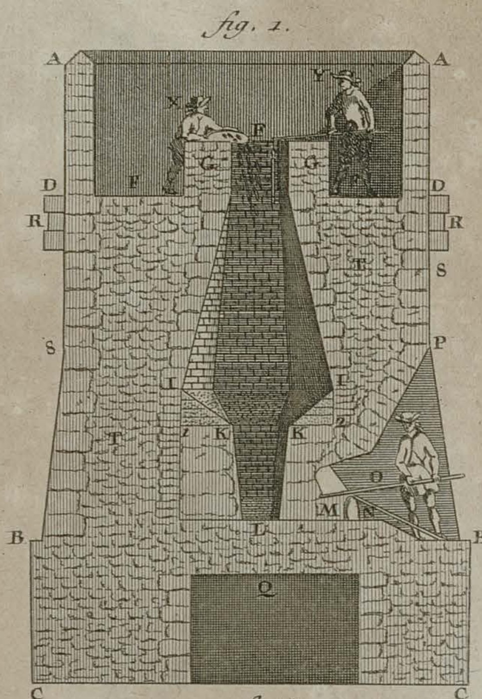
F Mieysce, do którego piec wewnątrz rozszerzaią, i od którego zwężaią go aż do G.

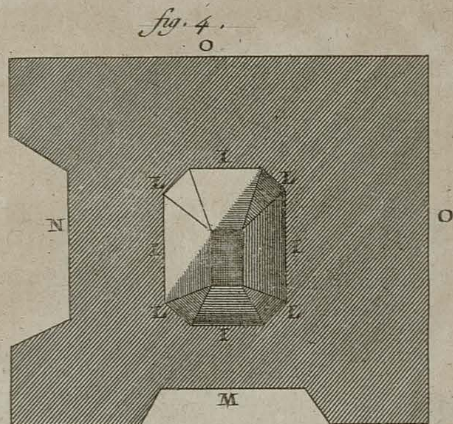
G Gardziel; H komin; J arkada albo drzwi, któremi na gichtę wchodzą.

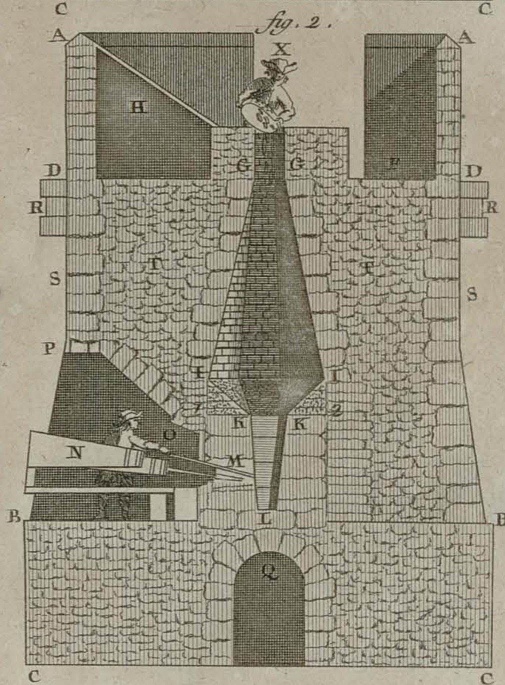


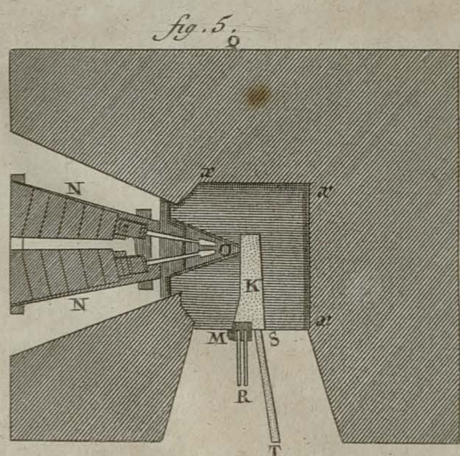
ROZ-





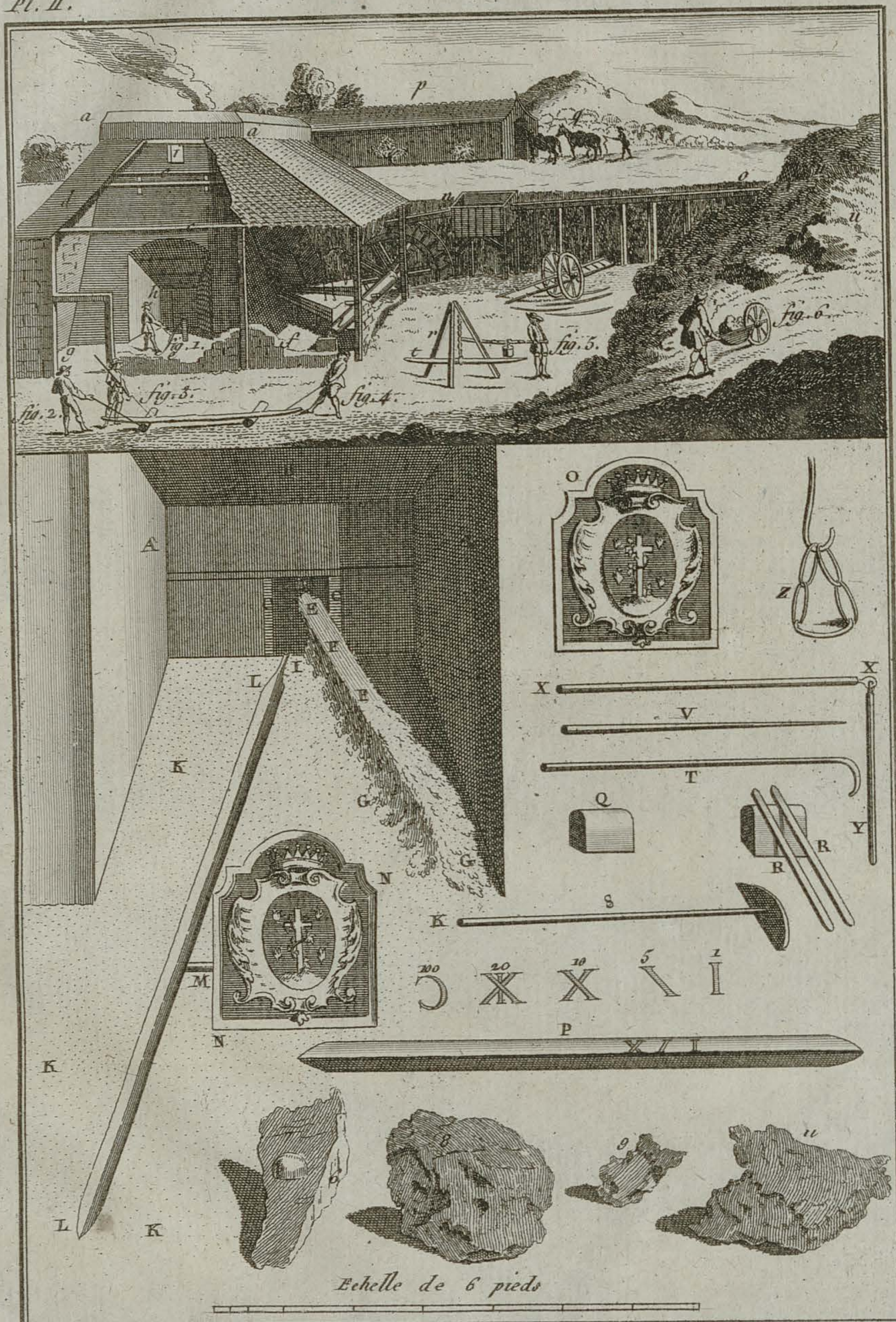




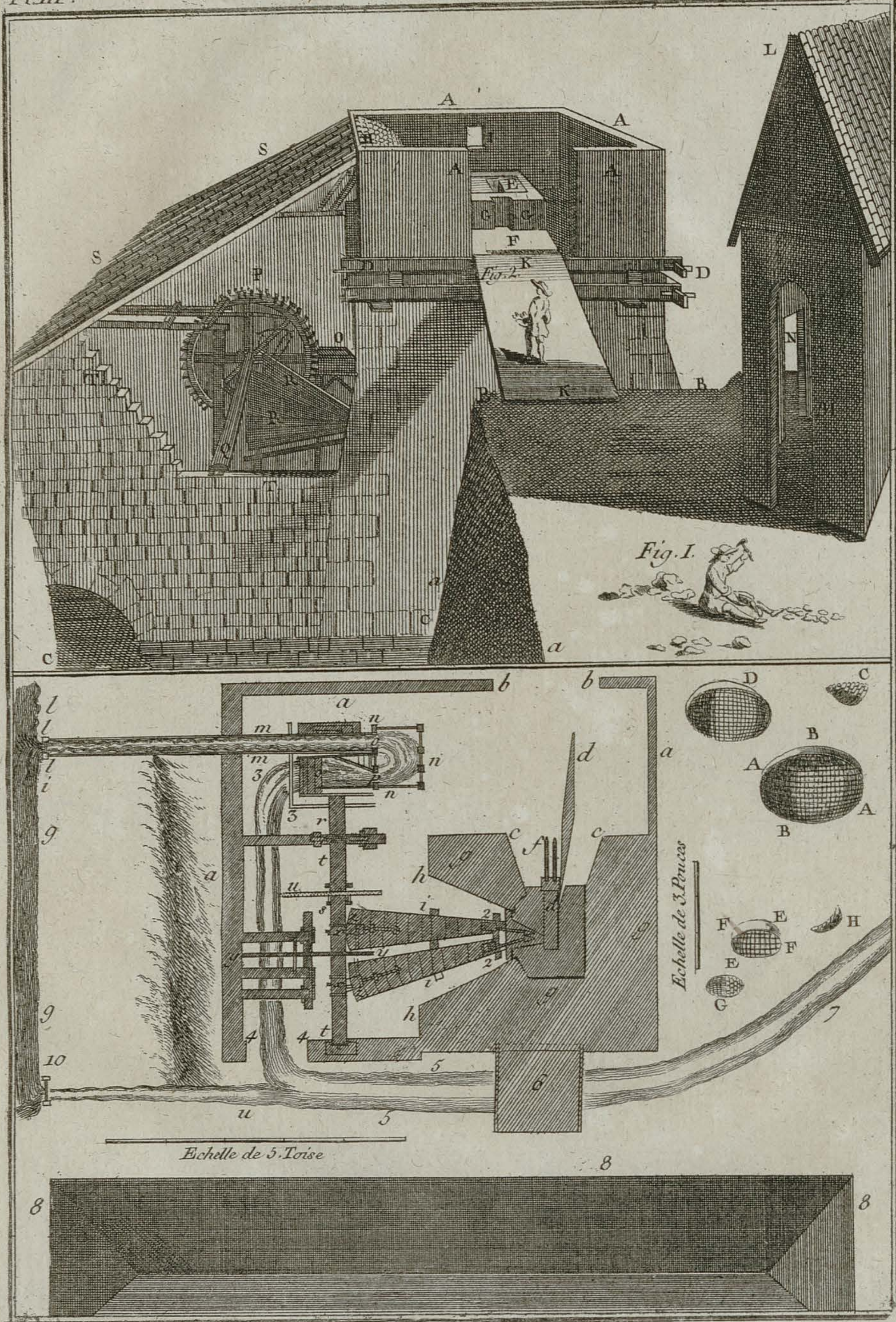


Echelle de 24 pieds.

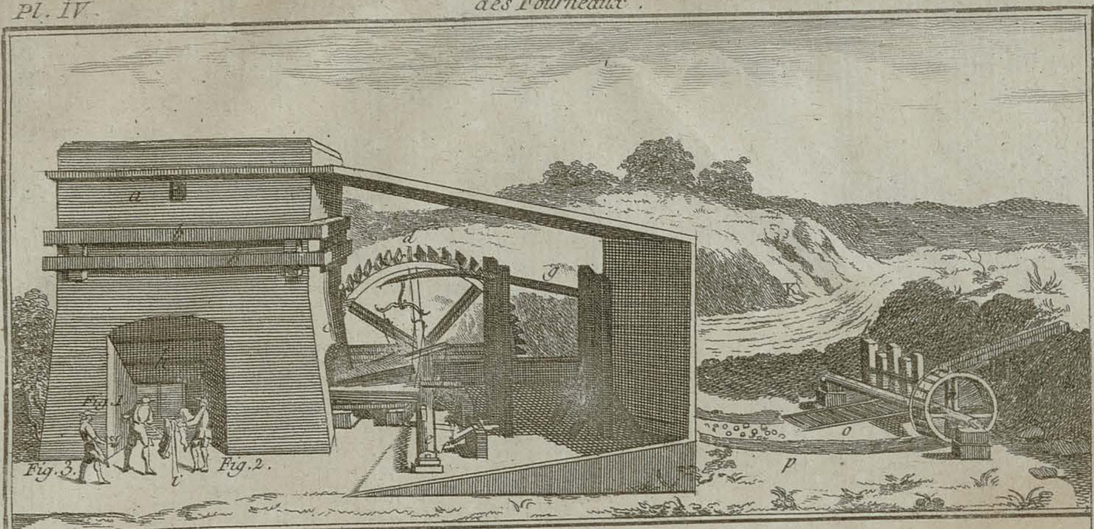
Billé Sculp. 1775.

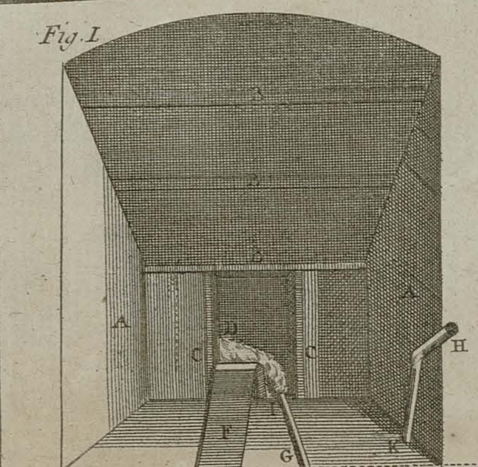


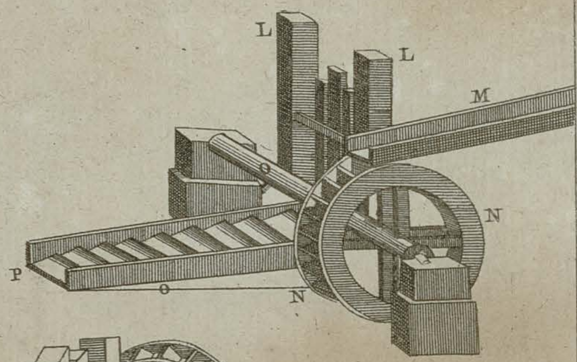
Billé Sculp. en fevrier 1775

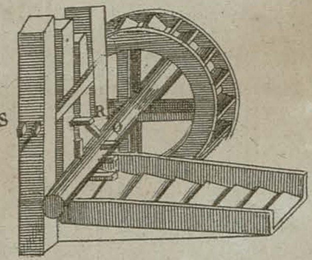


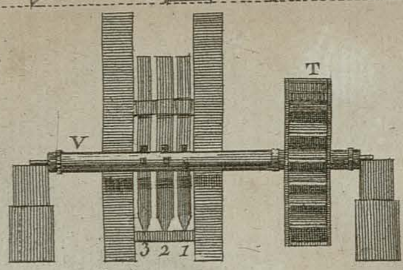
Billé, del. Sculp. 1775.

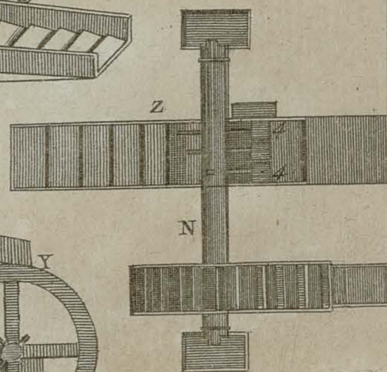




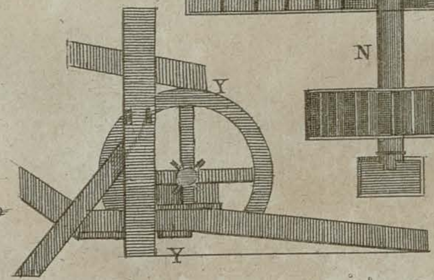






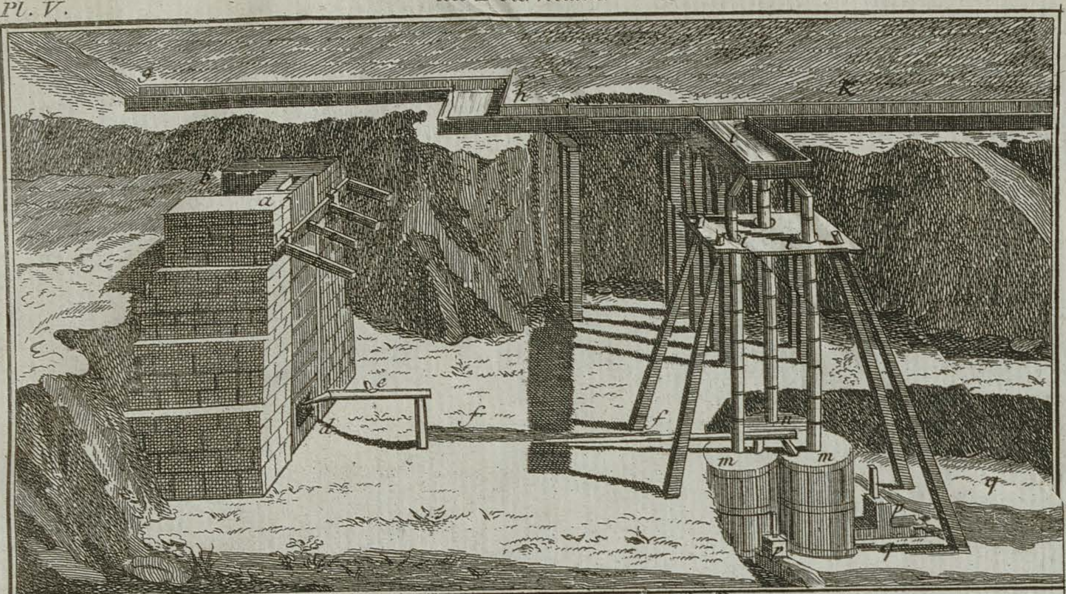


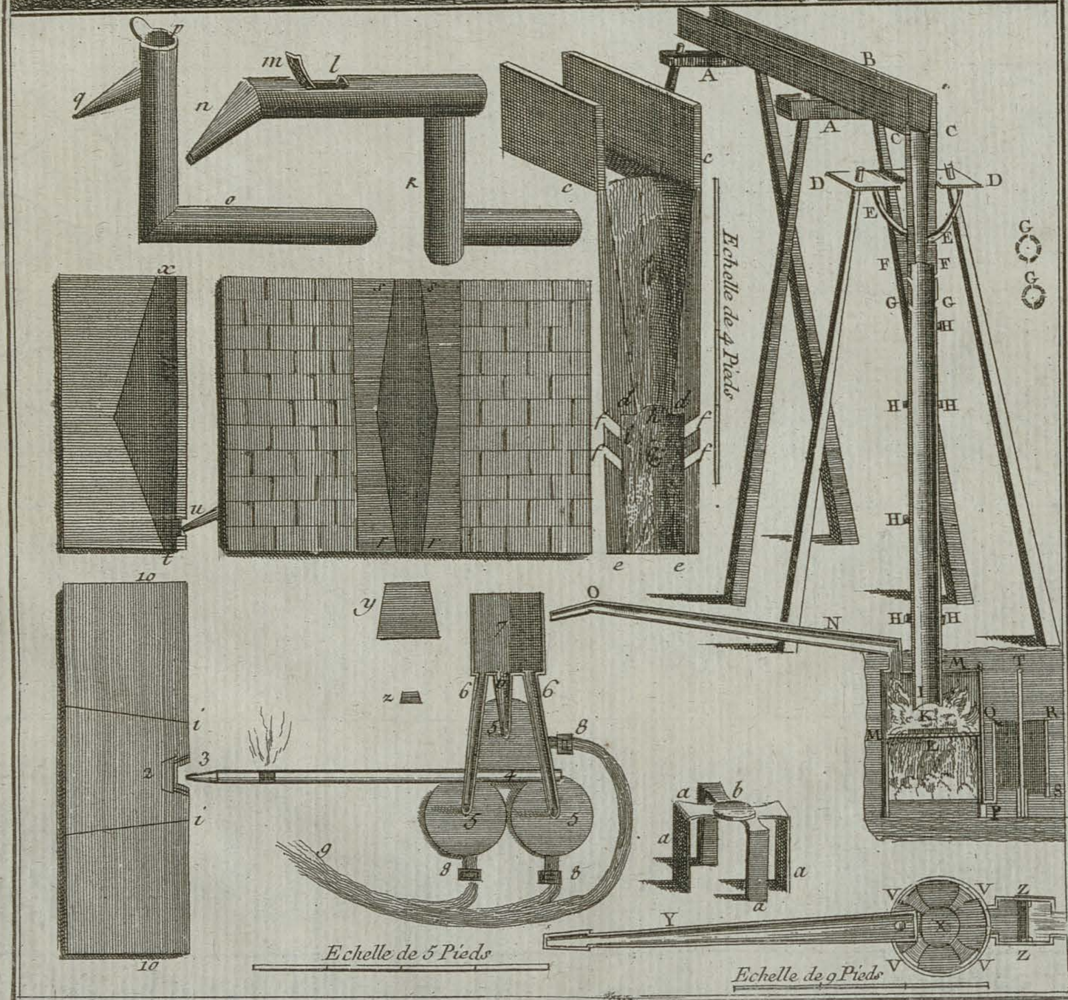




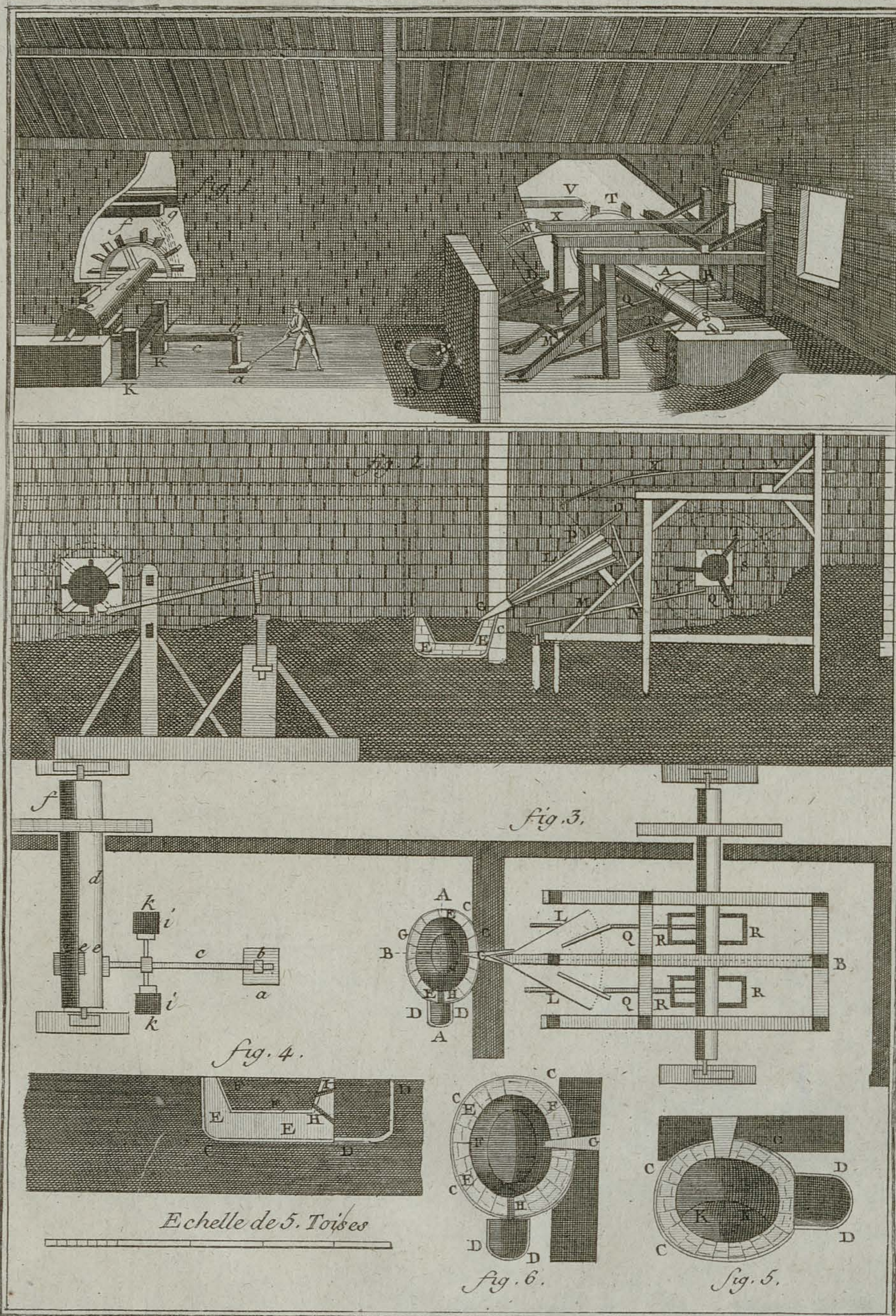
Echelle de 3 Toises

Bille, del, Sculp. 1775.

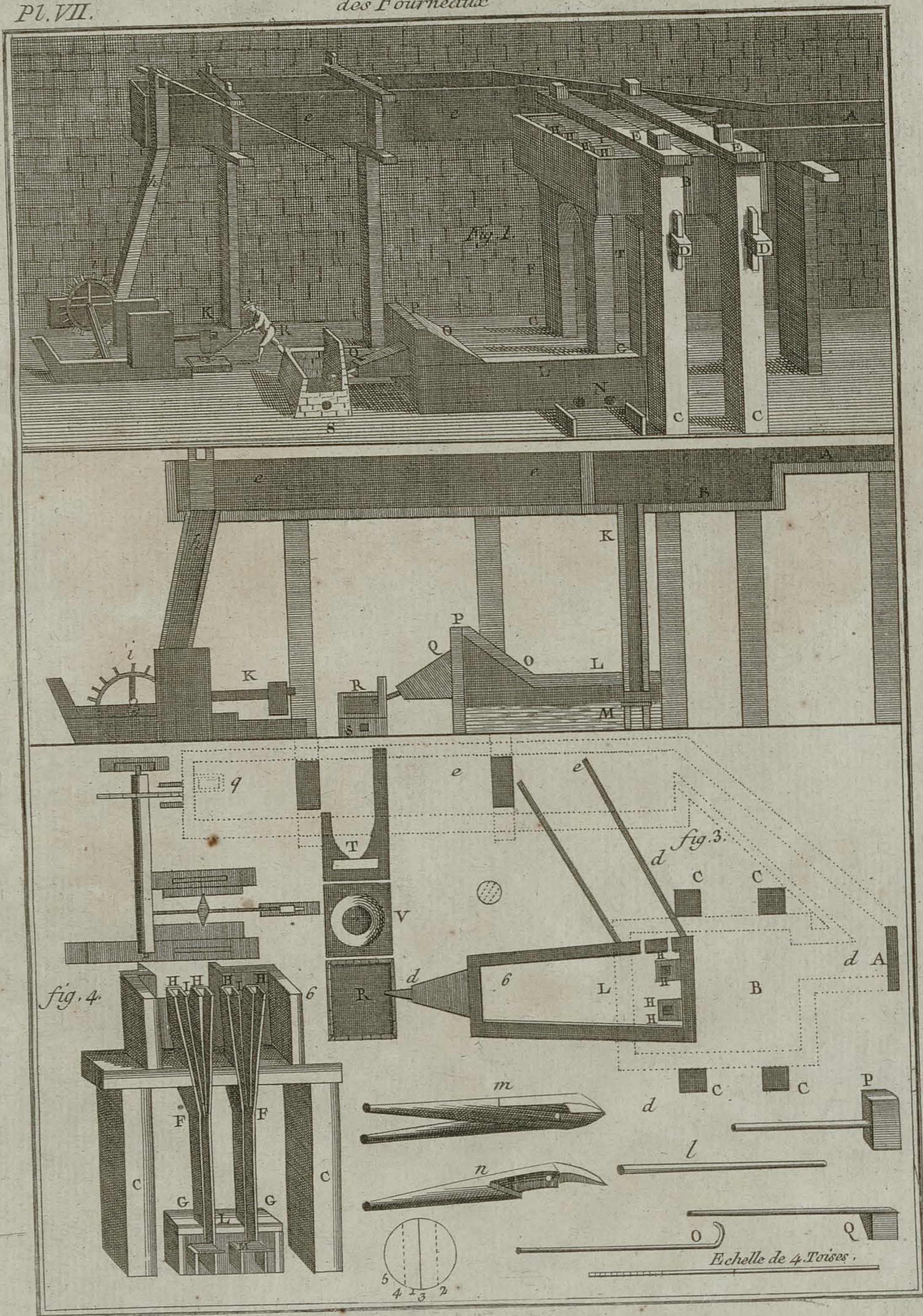




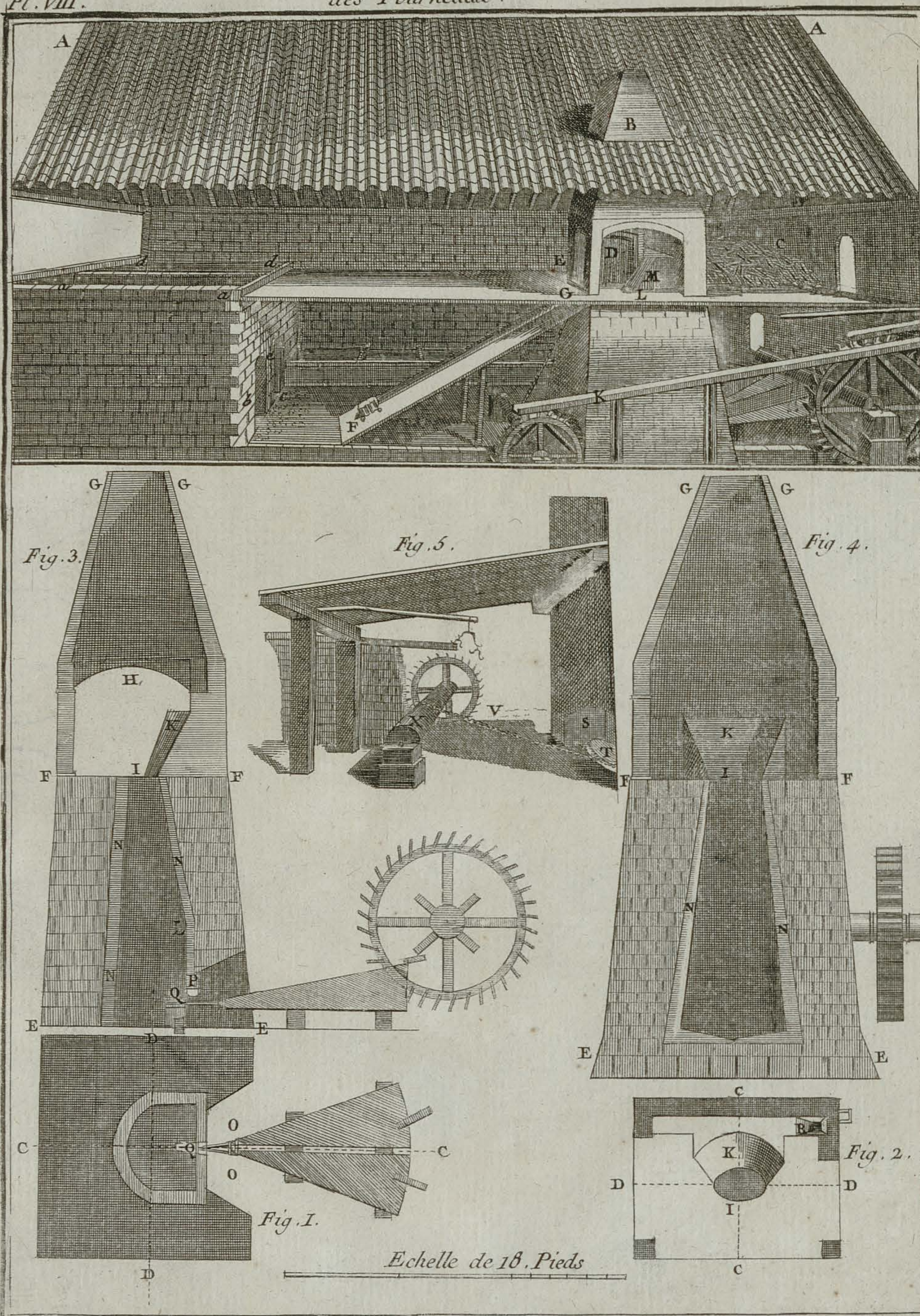
Billé del. Sculp. 1775.



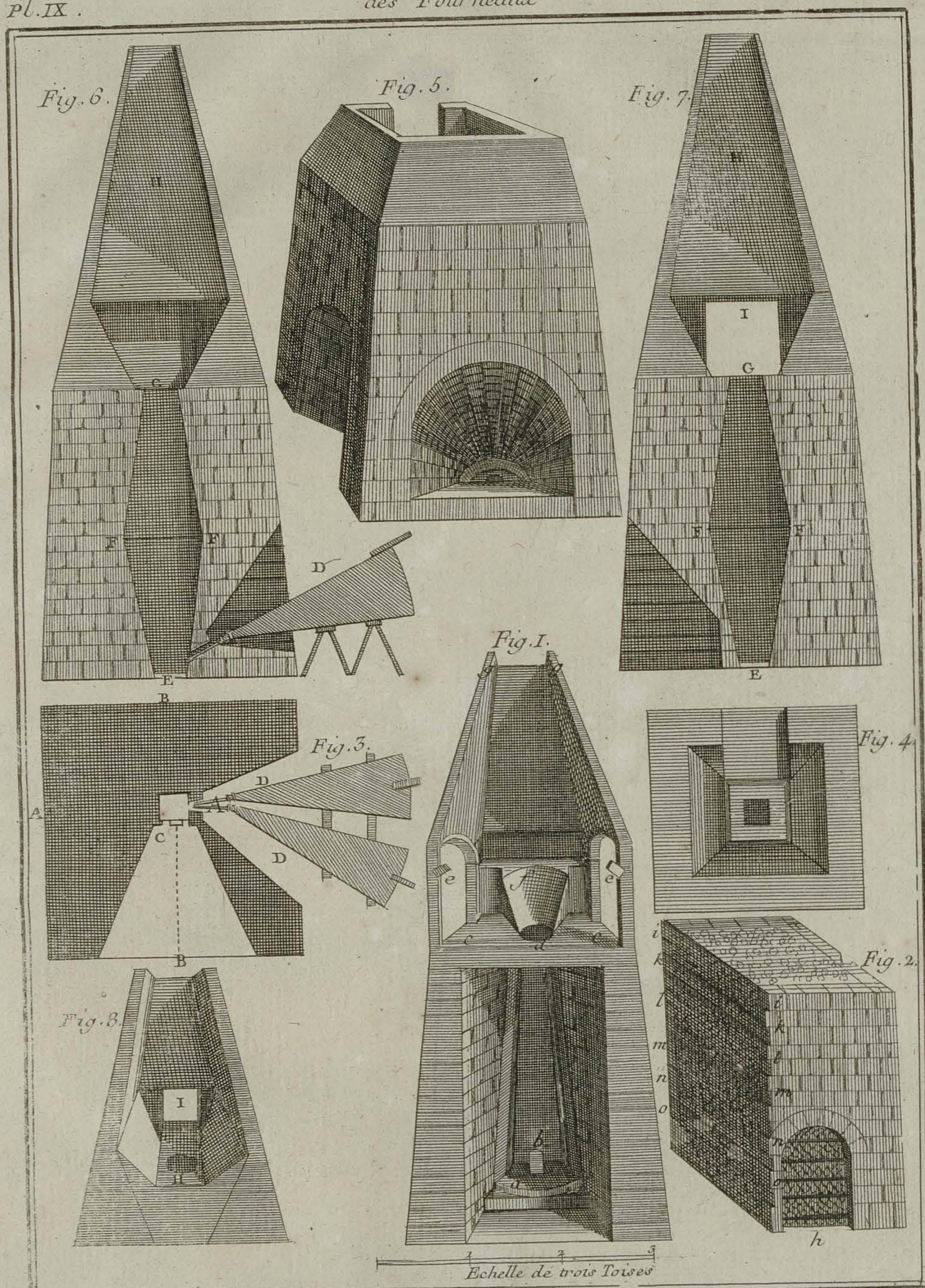
Billé, del, Sculp, 1775.



Billé, del. Sculp. 1775.

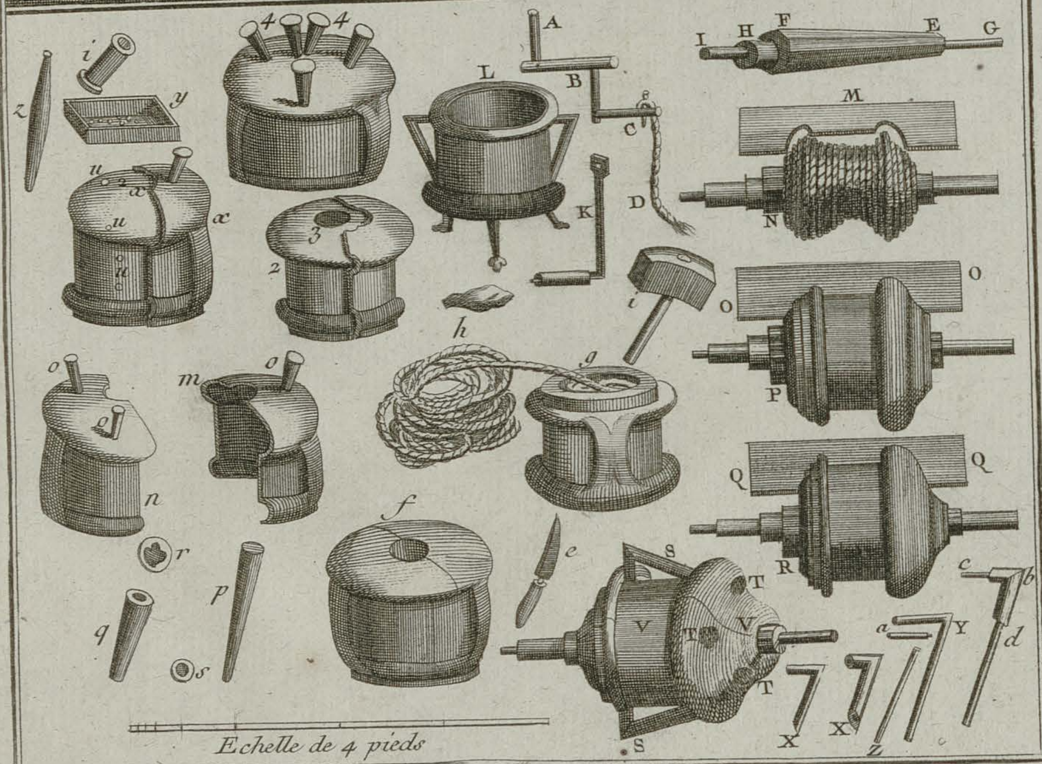


Billé del. Sculp. 1775.

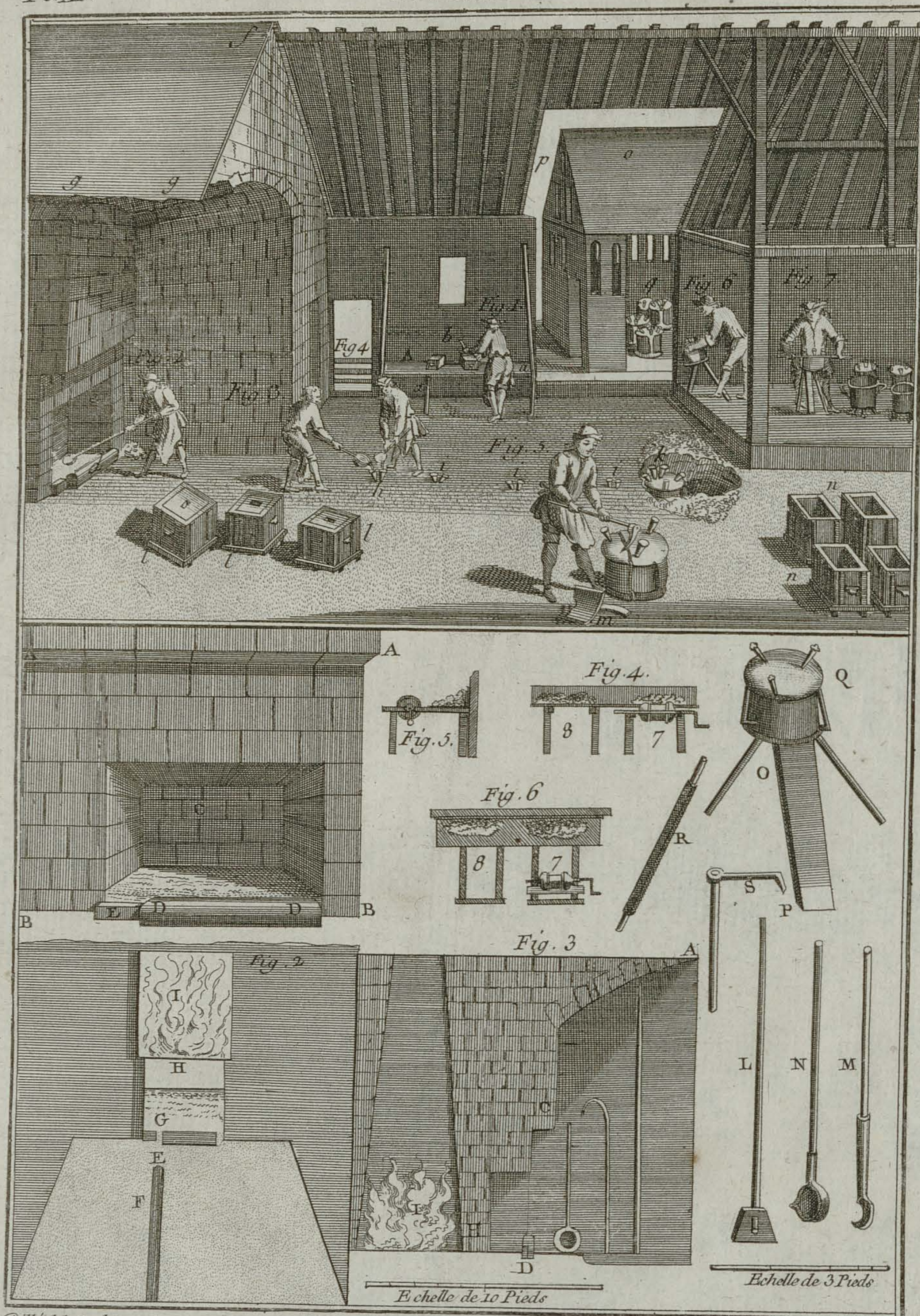


Pillé Sculp. 1775.

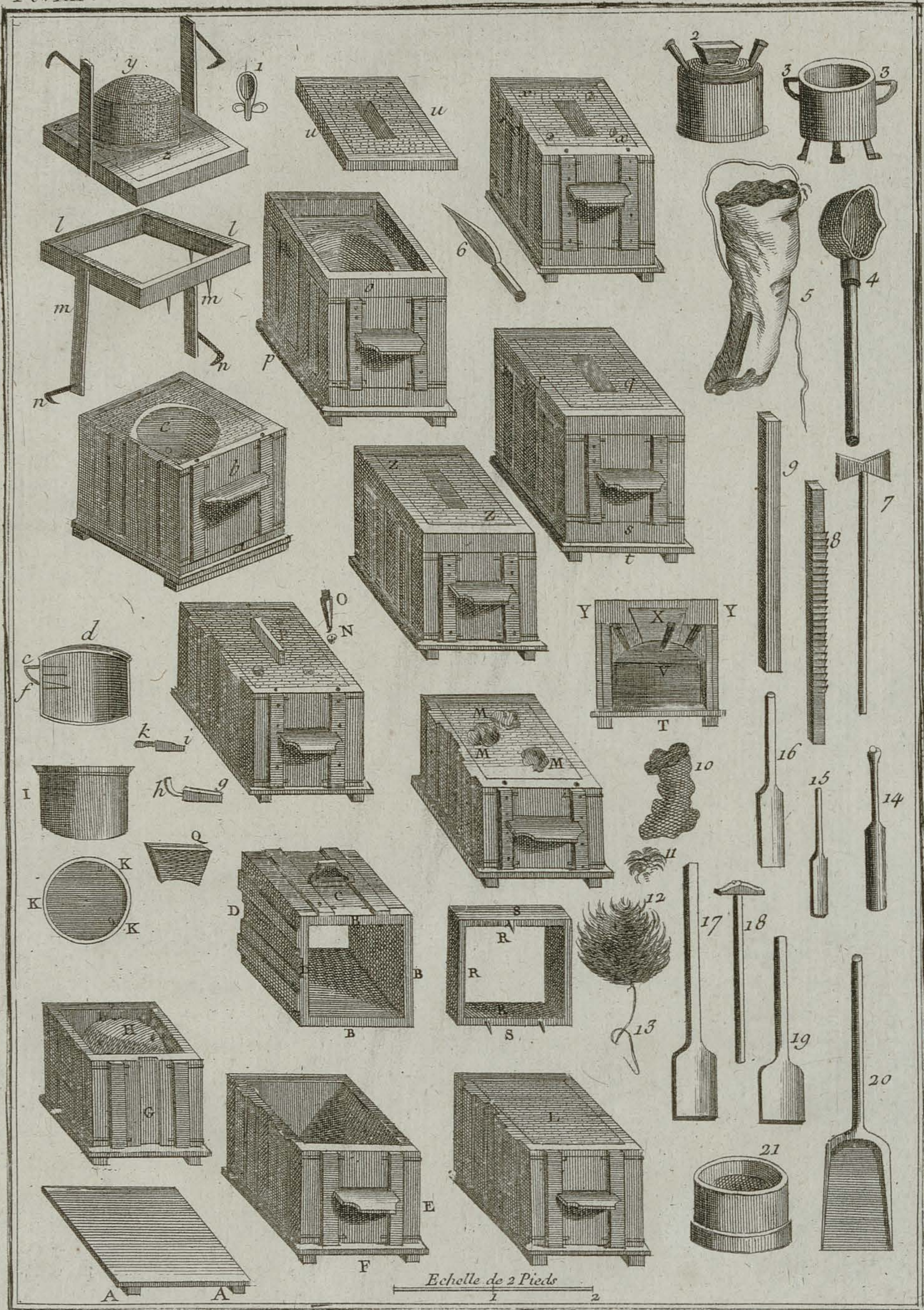




Billé del. Sculp. 1775.



Billé, del. Sculp. 1775.



Billé del. Sculp. 1775.

Fig. 4.

Fig. 3.

Fig. 11

Fig. 6.

Fig. 5.

Fig. 10.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 16.

Fig. 18.

Fig. 19.

Fig. 9.

Echelle de 2 Pieds

2 1

Billé del. Sculp. 1775.

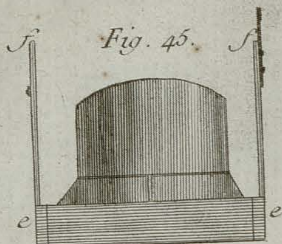
Fig. 25.
Fig. 28.
Fig. 23.
Fig. 22.
Fig. 21.
Fig. 26.
Fig. 27.
Fig. 31.
Fig. 36.
37.
Fig. 32.
Fig. 34.
Fig. 38.
Fig. 39.
Fig. 35.
Fig. 40.
Fig. 41.
Fig. 42.

Echelle de deux Pieds.

Billé del Sculp. 1775.

Fig. 46.





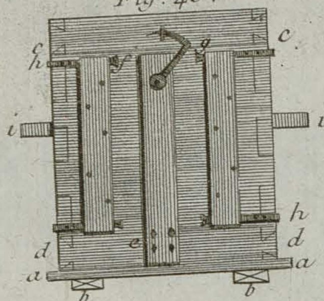
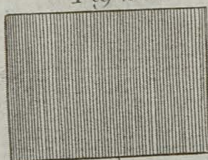


Fig. 50.



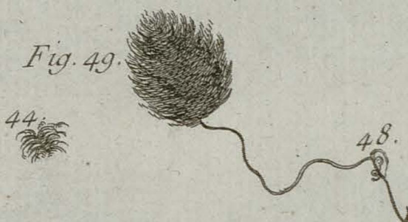






Fig. 55.

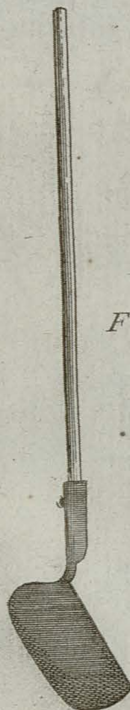
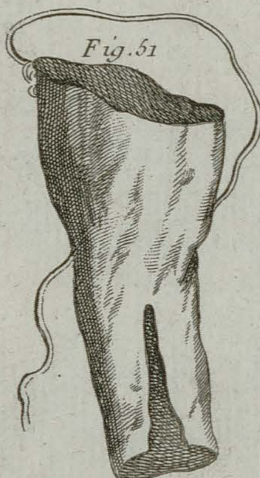
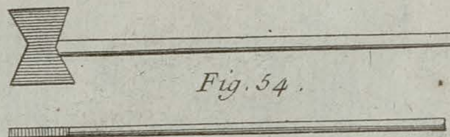


Fig. 52.

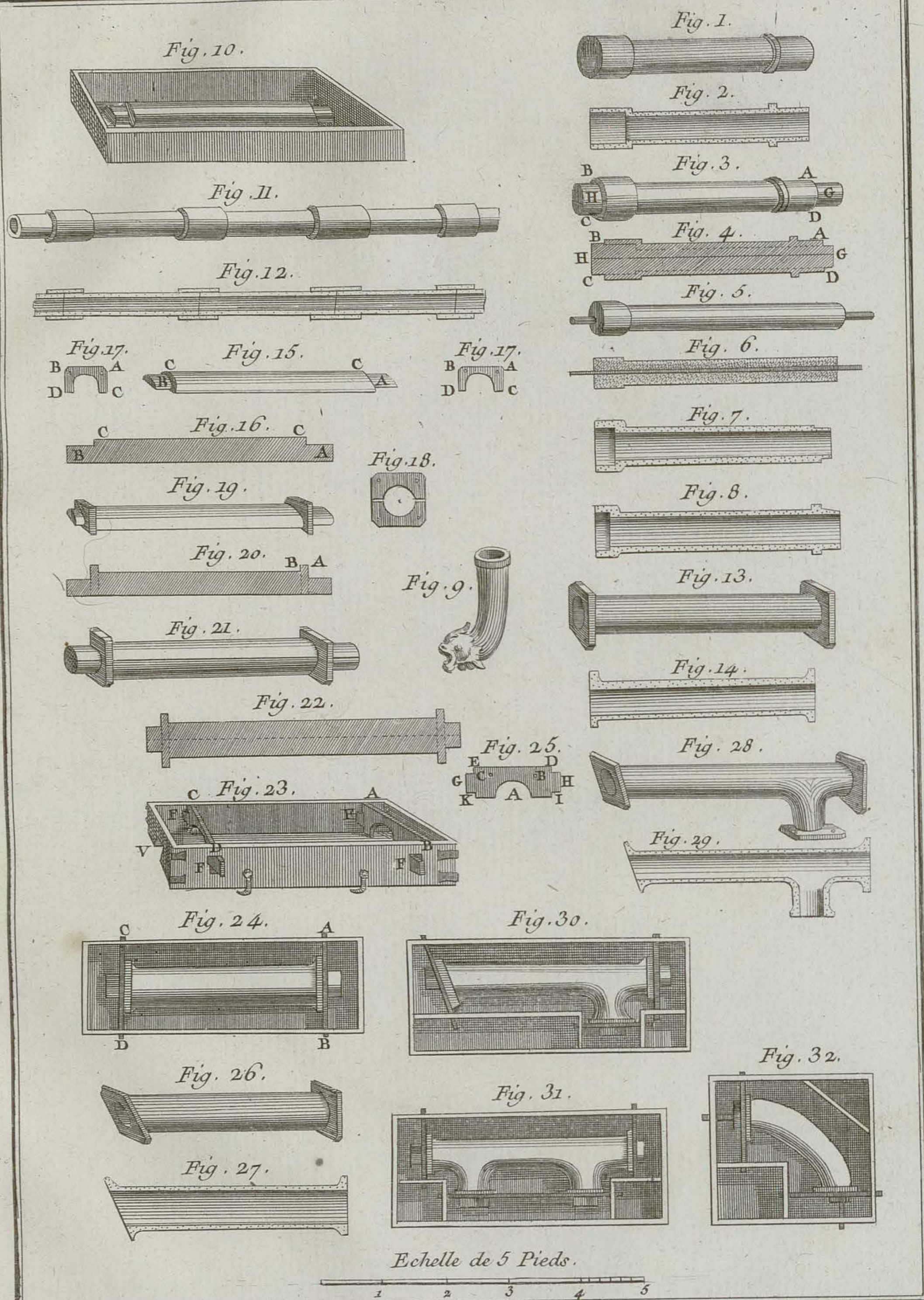






Echelle de Pied 1 2

Billé Sculp. 1775.



Billé del Sculp. 1775.

ROZDZIAŁ IV.

TRAKTAT O ŻELAZIE, KTÓRY P. SWEDENBORG PO ŁACINIE NAPISAŁ.

PIERWSZA KLASSA.

§. I.

Jak w Szwecyi rudę przepalaią czyli rósztuią, czyszczą, i topią?

W Szwecyi nie masz rudy tyle gatunków, i z tylu przymiotami, ile w Niemczech, Anglii, i innych Europy Prowincyach; Szwedzkie rudy maią kolor żelaza. Rzadko bardzo znayduią się żołte, czerwone, brunatne, białawe *i t. d.* W Szwecyi tę tylko rudę wydobywaią, którą z koloru żelazną bydź sądzą. Lubo rudy Szwedzkie nie różnią się kolorem, atoli różnią się wydatkiem żelaza, to iest: znayduie się w Szwecyi ruda tak obfita, że cetnar oneyże daie żelaza od 50. aż do 90. funtów; przeciwnie iest inna, którey cetnar od 20. do 50. funtów daie żelaza, inna nakoniec ieszcze mniey onegoż wydaie. Rudy więc Szwedzkie różnią się naprzód wydatkiem żelaza, i niektóremi przymiotami; różnią się powtóre, iż niektóre wiele w sobie maią siarki, inne cale nic; żelazo wyrobione z rudy siarczystey, gdy rozpalą i młotem kuią, rozsypuie się, rozpryska się na drobne kawałki; lecz ieżeli iest zimne, na ów czas da się klepać, ciągnąć, iest stałe. Szwedzi takie żelazo zowią: *Roedbrecht*; Niemcy rudę siarczystą zowią: *rothbruchisches eisen-ertz.* Ruda bez siarki, daie żelazo maiące własność cale przeciwną, bo rozpałone, pod młotem ciągnie się, zimne poda się, kruszy się; Szwedzi zowią ie *kallbrech.* Niemcy rudę drugiego żelaza nazywaią *kaltbruchisches eisen-ertz.* Wnieść więc należy, że rudy Szwedzkie maią różne przymioty, w proporcyi większey lub mnieyszey obfitości siarki, która w nich znayduie się. Pomiędzy wspomnionemi ruda iest śrzednia, która ani zbyt wiele, ani zbyt mało siarki ma, i taka iest nayłepsza; bo daie żelazo, z którego czyli rozgrzanego, czyli zimnego, można robić narzędzia potrzebne, iuż do Ekonomiki, iuż do fabryk. Biorąc rudę, ieżeli przy niey spostrzegą markazytę siarki, i rudę miedzianą, wnoszą, że iest pierwszego gatunku, to iest: siarczysta. Z tem wszystkim więcey ią szacuią niż tę, która bardzo mało ma siarki. Bo żelazo z ostatniey wyrobione, nie zda się, chyba na niektóre ekonomiczne narzędzia. Ruda Szwedzka różni się także macicą; znayduie się bardzo często w ka-

mieniu kopyciastym, w *talku*, w kamieniach wapiennych, w *spath*, w *kwartz*, i innych. Rudy tameczne różnią się ieszcze tem, iż stopione, iedne są płynnieysze, drugie mniey płynne, to iest: że iedne maią w sobie wiele flusu, inne mało; co pochodzi od kamieni, z któremi są zmięszane. Naprzykład, ieżeli ruda ma w sobie wiele kamieni wapiennych, nie tylko prędko stopnieie, lecz będzie bardzo płynna, bo sama w sobie ma roztop, który iey flusu dodaie; lecz ieżeli iest zmięszana ze *spath*, kamieniem kopyciastym, talkiem, trudno bardzo rostopić ią, i od wspominonych materyałów odłączyć. Większa także lub mnieysza siarki obfitość sprawuie, iż ruda albo prędzey, albo poźniey topnieie. Ma Szwecya rudy, które nie w górach i twardych głazach, lecz w bagnach, stawach, ieziorach, rzekach znayduią się. Z takiemi inaczey obchodzić się potrzeba, niż z innemi. Jak zaś z niemi potrzeba się obchodzić, powiem, gdy o nich w szczególności mówić będę. Rudy Szwedzkie, wyiąwszy bagniste, rzeczne, stawowe, ieziorowe, prawie wszystkie maią iednakową figurę. Kolorem także mało się różnią. Maią bowiem wszystkie kolor żelaza czyli modrawy, lecz nie iednakowo; bo iedne są ciemniey, bladzey modre od drugich; co pochodzi od macicy, czyli większey lub mnieyszey kamienia obfitości.

O przygotowaniu rudy do topienia przez przepalenie, rósztowanie.

Gdy rudę opoczystą zwiozą blisko pieca, potrzeba ią rósztować, i do topienia przygotować. W Szwecyi rudę czyli siarczystą, czyli nie siarczystą, iednakowym sposobem przepalaią, to iest: kopią dół, w którym by się tyle rudy zmieściło, ile iey chcą przepalić. Doły kopią bez żadnych pewnych wymiarów; niektóre wybieraią głębokie na łokci 2. inne na łokci 3. inne na łokci 4. długie zaś i szerokie kopią na łokci 3. 6. 10. 20. (*) Niekiedy dołu nie kopią, lecz plac równy ze trzech stron albo odmurowywaią, albo wałem otaczaią, i na nim rudę zsypuią. Mieysce na przepalanie rudy obieraią suche, które aby tem suższe było, pod spód wysypuią zuzlem potłuczonym, albo grubym piaskiem, który po przepaleniu rudy pozostał. Potrzeba także spód wysypać zuzlem w wielkich kawałach; bo zuzel sam przez się iest bardzo suchy, ma wiele porów, dziurek, nakształt kamienia zwanego: piana morska, przeto wilgoć w siebie bierze. Jeżeli się znaydzie grunt suchy sam przez się, nie potrzeba go wysypywać pomienionemi materyałami. Dla większego iednak bespieczeństwa, i aby uniknąć wszelkiey wilgoci, obieraią plac cóżkolwiek pochyły spadzisty, albo go robią pochyły. Spadzistość potrzeba dawać ku tey stronie, z którey iest weyście pomiędzy mury albo wały. Albowiem woda, któraby się w gruncie znaydowała, po pochyłości łatwo spłynie i prędko wyewaporuie. Lubo zaś łatwo spód dołu dawać pochyły, wielu iednak takiego nie daią.

Na spodzie dołu kładą drzewa kłody, albo kloce grube. Na przepalanie rudy drzewo wyschłe iest naylepsze; przeto przynaymniey przez rok na słońcu ma leżeć; drzewa zaś mokre, zmnieyszaią dzielność ognia waporem mokrym i zimnym. Drzewo naysuższe, naygęstsze, naytwardsze, na

(*) Łokieć Szwedzki ma Paryskich calów 21. Polski zaś łokieć ma takich calów 22.

na rósztowanie rudy iest nayzdatnieysze i naylepsze. Z kloców drzewa układaią stós wysoki na dwa albo 3. łokcie; na nim układaią rudę tym porządkiem; naywiększe rudy kawały kładą na drzewie, na kawałach wielkich, kładą mnieysze póty, póki nie zrobią pyramidy czworograniastey, albo inney figury. Niektórzy układaiąc rudę, wkładaią pomiędzy nią warszty węgli, aby ogień doskonaley wszędzie przenikał. Gdy stós ułożony, z wierzchu obsypuią go zuzlem potłuczonym, i piaskiem pozostałym z pierwszey rudy przepaloney, to zaś czynią dla tego, aby ogień nie wychodził przez wszystkie mieysca, lecz tylko przez te, które mu zostawuią. Oprócz tego na klocach kładą niektóre kawały kamienia wapiennego, albo go do rudy przymięszywaią, a to dla tego, aby ów kamień przepalił się na wapno, i prędzey w piecu topniał.

Do rudy przymięszywaią kamienia wapiennego, bo rudzie dodaie flusu, czyli kamień wapienny sprawuie, iż ruda prędzey topnieie, przeto gdy w rudzie mało wapna, gdy trudno topi się, na ów czas więcey wapna dodaią. Znayduie się iednak ruda złączona z kamieniem wapiennym, w niey widzieć się daią żyłki, paski białe. Do takiey rudy kamienia pomienionego przydawać nie potrzeba; bo go ma w sobie tyle, ile potrzeba. Taka zaś iest ruda *Regslagska*, którą topią nie przydaiąc do niey wapna. Stós o którym wyżey, podpaliwszy, goreie przez czas krotszy albo dłuższy, to iest: przez dni 1. 2. 3. 4. albo 8; powszechniey iednak przez dni 3.

Każdą rudę Szwedzką nim w piec sypią, raz tylko przepalaią. Niewiem, ieżeli iest która Prowincya, w któreyby rudę naybardziey siarczystą, dwa lub trzy razy przepalano, to iednak czynią w innych Państwach.

Według dawnego zwyczaiu przepalanie powinno się się kończyć w tygodniu. W Szwecyi kilka gatunków rudy razem przepalaią, lecz te tak układaią, aby każdy miał mieysce osobne, sobie przyzwoite. Rudę nay więcey siarki maiącą, kładą nayblizey drzewa, inną daley, według mnieyszey siarki obfitości. Przepaliwszy na iednym stosie kilka rudy gatunków, każdy osobno odkładaią, aby każdy z osobna w piec można było sypać.

Rudę dla tego przepalaią, aby od niey zbytnią siarkę odłączyć; że zaś przepalaiąc rudę, siarka od niey odłącza się to pewna; Bo gdy rudę przepalaią, czuć zapach siarki. Płomyk ze stósa wychodzący błyszczy się tak, iak świeczka gdy słońce świeci. Oprócz tego, przepalaią rudę, aby od niey części arszeniczne i inne topienie zatrzymuiące odłączyć. Przepalaią rudę dla tego, aby kamień, który się z żelazem łączy w wapno przemienił się. Przepalaią nakoniec rudę, aby z niey surowiznę wypędzić. Ze zaś przepalanie wspomnione skutki sprawuie, rzecz pewna; albowiem rozłupawszy sztukę rudy przepaloney, wewnątrz pokazuie się bladsza, podobna do ołowiu; bo kamień przepalony bieleie, więc pomiędzy cząstkami żelaznemi, pokazuie się białość; przeto kolor rudy odmienia się w bladszy. Ruda przepalona nie lśni się; bo samo żelazo lśni się; a nie kamień. Przepalaiąc rudę dokazuią, że żelazo od macicy odłącza się. Zelazo ściśle z macicą iest złączone, przeto ieżeli pomiędzy nim i macicą ogień przedziału nie uczyni, żelazo od macicy trudno odłączy się. Dla tych ci

to przyczyn, za prawdy nie omylne przyięto następuiące; to iest: że im doskonaley rudę opoczystą, czyli skalistą przepalą, tem prędzey ztopnieie, i stanie się płynnieyszą; tem bardziey odłączy się od opoki i zuzlu, i że tem więcey rudy przy tey samey wielości węgli można ztopić, im doskonaley będzie przepalona. Bo macica rudy przepalona iest kruższa, łatwiey ią w moździerzu albo w stępie potłuc.

O gruncie na piec wielki.

Zamyślaiący stawiać piec wielki, powinien na niego obrać grunt suchy; im suższy obierze, tym lepszy obierze; zaczem mieysca górzyste, piaszczyste, skaliste, na budowę pieca są naylepsze. Nadewszystko potrzeba uważać, ieżeli w pobliskości nie masz iakiego pagórka mokrego, z któregoby woda do fundamentów pieca spiywać, dochodzić, i kamienie fundamentu chłodzić mogła. Jakikolwiek na topienie rudy kto piec stawiać zamyśla, pod nim powinien dać iamę przesklepioną albo grottę. W bok iamy, powinien powprawiać rury, któremiby wilgoć ustawicznie na powietrze wychodziła, albo w tę stronę, gdzie się miechy znayduią, albo przez bok spustowy. Bo gdyby wilgoć przez rury na wierzch nie wychodziła, pod spodem zaprawy mogłaby się zatrzymać, spód byłby wilgotny, zatem w zaprawie ciepło zmnieyszałoby się. Ze wilgoć topieniu rudy przeszkadza, przeto gdy topienie rozpoczynaią, czyli piec podpalaią, iamę chędożą, aby w niey nic takiego nie było, coby wilgoć zatrzymywało. Jeżeliby zaś w iamie tyle zbierało się rudy, iżby iedną rurą nie mogła ewaporować, co się przytrafia, gdy grunt, na którym piec stoi, iest bardzo wilgotny, albo gdy blisko pieca iest źrzódło, z którego wilgoć w mury rozgrzane wkrada się, na ów czas potrzeba zrobić iamę daleko szerszą i głębszą, od niey należy dać dwie rury, aby woda od ognia rozrzedzona, obficiey odchodziła. Na koniec aby spod zaprawy ocalić od wilgoci, przy iednym boku pieca, albo w około niego, można dać rów, w którymby się woda zbierała, nim odpływała, i w mury nie wkradała się.

Na gruncie kamienistym, piaszczystym, można piec stawiać bespiecznie, lecz naylepiey iest stawiać piec na zuzlu. Bo postawiwszy piec na takim gruncie, na którym zuzel zsypuią, będzie stał na gruncie naysuższym; ponieważ zuzel albo w siebie wilgoć bierze, albo iey nie przepuszcza, a to dla tego, iż w sobie ma wiele porów, dziureczek, iż iest rzadki, więc łatwo rozgrzewa się, przeto woda nie może wchodzić w pory, bo w nich iest ogień, który iey w siebie nie bierze. Niektórzy iednak mniemaią, że grunt, na którym piec stawiać kto zamyśla, nie powinien bydź bardzo suchy; tego przyczynę daią, iż gdyby nic wilgoci nie dochodziło do tego kamienia, z którego daią spód zaprawy, taki kamień nie wytrzymałby ognia wielkiego, pękłby, co według ich powieści, w wielu piecach miało się przytrafić. Na to iednak można odpowiedzieć, że kamień, z którego daią spód zaprawy, nie dla tego pęka, iż iest bardzo suchy, ale że sam kamień iest taki, który się łatwo pada, i topi; gdyby zaś spód zaprawy dawano z takiego kamienia, który wielki ogień wyttzymuie,

taki

taki zaiste nie pękłby, nie stopiłby się, chociażby do niego weale nic wilgoci nie dochodziło. Jeżeliby przytrafiło się stawiać piec na skale, nie potrzeba go stawiać zaraz na kamieniach, z których się skała składa, lecz wprzód w górze potrzeba wybrać dół, i na nim położyć kamień fundamentalny; aby pod zaprawą była iama nakształt piwnicy, w którąby woda z pomiędzy kamieni skały, albo z pobliskiey góry sączyła się. Albowiem gdy woda do takiey iamy spłynie, będzie ewaporowała, przeto kamienia fundamentalnego i zaprawy ani chłodzić, ani psuć nie będzie. Koniecznie potrzeba obmyślić sposob, aby wody pod piec spływaiące ewaporowały; to się zaś stanie, ieżeli pod zaprawą będzie iama; bo ogień wodę ustawicznie rozrzedza, i przymusza aby ewaporowała; dla tegoć to woda sącząc się drogą skrytą, gdy doydzie do mieysca ciepłego, rozrzedza się i ewaporuie. Gdy iedna woda wyewaporuie, druga na iey mieysce nastąpi, przeto nieprzerwanie iedna za drugą będzie następować i ewaporować. Fundament na piec potrzeba brać aż do skały do calcu; a ieżeli się do nich dobrać nie można, na ów czas należy piec stawiać na palach, na wiązaniu drewnianem, iako tego sposobu używaią, stawiaiąc wielkie domy, na które iednostaynego gruntu dobrać się nie mogą. Oprócz tego, piece stawiać potrzeba przy rzece, przy strumieniu, aby woda koło obracało i miechami dęła; więc gdy piec przy wodzie ma bydź stawiany, nie można zawsze dobrać się gruntu skalistego, zaczem różnemi sposobami potrzeba go umocnić, aby piec utrzymywał; to zaś ubespieczenie zawisło na biciu palów, dawaniu wiązania i t. d.

Woda bardzo łatwo wkrada się w kamień, z którego daią spód zaprawy, i ów kamień chłodzi; bo w ten czas nawet, gdy pod spodni kamień zaprawy, kładą żelazną taflę bardzo grubą, na taflę sypią piasek bardzo grubo, na piasku kładą kamień ciosowy, gruby na stopę iednę, co wszystko czyni przedział między wodą i ogniem w zaprawie będącym gruby na łokieć ieden albo dwa, w ten czas iednak przez tak gruby przedział woda do ognia dochodzi, dzielność iego tak zmnieysza, że metalu dostatecznie topić nie może. Kamień spodni zaprawy, i ogień i woda niszczy; bo woda wkradłszy się w kamień, ogień z niego wypędza, więc w owym kamieniu woda z ogniem ustawicznie walczy, przeto ogień, gdy go woda zmnieysza, nie może bydź tyle natężony, aby metal topił. Że zaś woda ognia dzielność zmnieysza, gdy naczynia, które ogień pali, bok drugi oblewa, to mamy z doświadczenia; bo naczynia wodą nalane postawiwszy na ogniu, nie rozpalą się nigdy do czerwoności; albo ieżeli są cyną lutowane, nie odlutuią się. To więc pokazuie, że ieżeli woda z iedney strony znayduie się, ta dzielność ognia z drugiey strony będącego zmnieysza. Jako zaś woda w naczyniu będąca, dzielność ognia zmnieysza, że naczynia nie może rozpalić do czerwoności, tak woda pod spodem zaprawy zamknięta nie dopuszcza, aby go zupełnie rozgrzewał. Lecz ieżeli woda pod spodem zaprawy nie iest zamknięta, w kamień nie wpłynie, ale koło niego przechodząc, na powietrze wydobędzie się. Zaczem ogień spód zaprawy tyle, ile potrzeba rozgrzeie, rozpali.

Smelcerze doświadczaią, że wilgoć zmnieysza ognia dzielność, bo ieżeli czas dżdżysty wilgotny, miechy czyli skórzane, czyli drewniane biorą w siebie wilgoć, i onęż wyrzucaią, albo ieżeli iaki strumyczek, albo kałuża pod miechami znayduie się, na ów czas z miechów wychodzi wiatr wilgotny, w piec niesie wilgoć, która dzielność ognia zmnieysza; co ztąd wnoszą, że na ów czas ruda poźniey topnieie, niż gdy pogoda, niż gdy pod miechami żadney nie masz wilgoci. Aby więc wilgoć do spodu zaprawy nie dochodziła, potrzeba go dawać na arkadzie, potrzeba pod zaprawą dać iamę z dwóch stron otwartą, aby woda (iako się powiedziało) mogła odpływać.

Budowa muru, w którym tygiel znayduie się.

Wybrawszy na piec fundamenta aż do skały, lub do calcu, albo gdy się ich dobrać nie można, na wiązaniu drewnianem zaczynaią mury pieca wyprowadzać. Mury oprócz ostatniego wewnętrznego, daią albo z wielkich sztuk kamienia pospolitego szarego, który Szwedzi zowią *graustein*, Niemcy zaś *grauenfelstein*, (lecz mur, który wewnątrz próżne mieysce otacza, z innego kamienia stawiaią) albo też mury zewnętrzne po części murują z kamienia, po części zaś buduią z balów grubych, którémi mury otaczaią. Ostatnim sposobem Maystrowie nie zbyt biegli stawiaią piece, dla tego, że mniey kosztuią.

Mury otaczaiące tygiel, czyli wewnątrz próżne mieysce, w którem ruda topnieie, daią ze czterech części z sobą stykaiących się. Pierwsza część czyli mur, który tygiel otacza, wytrzymuie naywiększy ogień; przeto taki mur potrzeba stawiać z kamieni wybornych, o których wiedzą z doświadczenia, że ogień wytrzymuią, że nie topnieią, nie padaią się, i materyał ztopiony utrzymuią. Mur drugi przyległy pierwszemu, stawiaią z kamienia szarego pospolitego, daią go prawie tak gruby, iak pierwszy. Trzeci mur lepią z drobnych kamyczków, z zuzlu potłuczonego, i innych podobnych materyałów. Ten więc trzeci mur, prawdę mówiąc, nie iest mur, ale raczey mięszanina z różnych materyałów. Trzecim murem pierwsze dwa dla tego otaczaią, aby były grubsze. Czwarty czyli zewnętrzny mur, muruią z wielkich kamieni, które grubemi drewnianemi ankrami opasuią, aby cała budowa była trwała. Wewnątrz próżne mieysce iest okrągłe; zaczem mur, który ie otacza, iest także okrągły. Mur drugi pierwszemu przyległy iest mniey niż pierwszy okrągły. Czwarty z kamieni i drzewa wybudowany, iest czworograniasty. Napełniaią (iakom powiedział) mieysce między drugim i czwartym murem, drobnemi kamieniami, ziemią pozostałą po przepaleniu rudy, zuzlem potłuczonym *i t. d.* Piec więc z wierzchu iest czworograniasty, który aby sobie każdy dokładniey wystawił, z osobna wszystkich murów budowę opiszę.

Mur, który wewnątrz próżne mieysce, czyli tygiel otacza, zwany po Szwedzku *kernmur*, potrzeba wyprowadzać iak naydoskonaley; rozmiary onegoż naypilniey należy zachować. Prawda, że inne mury daiąc, potrzeba ie także pilnie stawiać, lecz naywiększey pilności przykładać należy, wewnę-

wnętrzny murując. Kamienie na mur wewnętrzny powinny bydź wyborne, to iest takie, które ogień naylepiey wytrzymuią; bo gdyby go postawiono z kamieni ordynaryinych, te alboby ztopniały, alboby się popadały. Niektórzy na mur wewnętrzny nie dobierali kamieni; stawiali go z kamieni iakichkolwiek, ale też na tem szkodowali; bo pierwszych prawie dni piecem stanąć musieli, wiele węgli daremnie wypaliwszy. W niektórych Prowincyach kamień iest lepszy, w innych podleyszy. Pomienionego kamienia wszystkie gatunki, Szwedzi zowią: *Pipsten*; znayduie się w różnych kolorach; w niektórych Prowincyach używaią szarego, w którym są żyłki zielone prosto idące, które w nim czynią przedziały, podobne do rureczek. Inni na mur wewnętrzny biorą kamień łupki, naymiększy, który nożem prawie można kraiać, albo przynaymniey wzdłuż łupać; lecz taki iest bardzo rzadki, i nakształt *talku* w ogniu długo trwa. W innych Prowincyach używaią głazu czarniawego, lecz w którym niekiedy znayduią się kropki lśniące się. Głaz ów w podłuż ma żyłki, i w podłuż tylko dobrze się dzieli. Ten także gatunek iest tey natury co *talk*. Zażywaią go w *Helsingland* i indziey. Ostatni kamień, po długim czasu przeciągu od ognia czerwienieie, na powietrzu rozsypuie się na piasek taki, iaki z cegły robi się. Oprócz wspomnionych kamieni, z innych także można piec wewnątrz murować; ściany wewnętrzne można stawiać z kamieni piaszczystych, albo młyńskich. W niektórych Prowincyach doświadczano, czyli na mur wewnętrzny, zamiast wspomnionych kamieni, nie możnaby używać zuzlu czystego, to iest tego, który ostatni z pieca wychodzi, w którym wiele cząstek żelaza znayduie się, i który wielki ogień wytrzymuie. Zaczem z owego zuzlu, nie tylko dano zaprawę i wyższe ognisko, lecz wewnątrz całe ściany wyprowadzono, i doświadczono, że owego zuzlu można na ściany wewnętrzne używać. Lubo zaś zuzel, o którym mowa, ogień wytrzymuie, że iednak na wilgotnem powietrzu w proch rozsypuie się, zaczem wystawiwszy z niego wewnętrzne ściany, gdyby do nich wilgoć dostała się, osypywałyby się; i piecem stanąćby potrzeba. Mur wewnętrzny dáią gruby na stop 2. a w niektórych częściach na stop $2\frac{1}{2}$; im grubszy, tem iest trwalszy. Zazwyczay wysokości miewa 13. lub 14. łokci; Mularz stawiaiąc taki mur, starać się usilnie powinien, aby między kamieniami wszystkie szpary, dziurki, gliną z piaskiem zmięszaną wylepił doskonale. Gdyby bowiem między szparami znaydowały się próżne przedziały, zakradiby się w nie ogień, psułby glinę; przeto kamienie opadałyby w zaprawę, więc na ów czas piecem potrzebaby stanąć. Mur wewnętrzny od innych łatwo można odłączyć, zaczem gdy go ogień nadpsuie, gdy pomiędzy nim nie można dłużey topić rudy, walą go cały, i na iego mieysce nowy muruią, innych nie tykaiąc. Część nawet iego można przestawić, innych nie ruszaiąc.

Drugi mur tykaiący się pierwszego, można wymurować z dobrego kamienia szarego, po Szwedzku zwanego: *grausten*. Bo nie wytrzymuie naygwałtownieyszego ognia, ponieważ od niego iest zasłoniony pierwszym murem wewnętrznym. Mur drugi powinien mieć też samę grubość, którą ma pierwszy, to iest: ma bydź gruby na stop 2. albo $2\frac{1}{2}$; oprócz tego

tak

tak wysoki bydź powinien iak pierwszy. Kamienie drugiego muru, potrzeba dobrze pospaiać gliną z piaskiem zmięszaną. Jeżeliby bowiem w drugim murze, niektóre próżne mieysca pozostały, ciepło w nie wchodziłoby, i takby się powiększało, żeby glina powypadała, i kamienie iak pierwey wewnątrz obaliłyby się, co skoro Smelcerz spostrzeże, powinien piec wygasić, szpary pozaprawiać, i na nowo piec podpalić.

Mieysce próżne między murem drugim i ostatnim zewnętznym, napełniaią różnemi materyałami, iako to drobnemi kamieniami, gliną suchą, ziemią, i kamieniami, które od rudy przepaloney odchodzą. Gdyby to mieysce miano napełniać wielkiemi kamieniami, byłaby praca wielka i koszt wielki, ponieważ takie kamienie, przez wierzch muru ostatniego, machinami windować i opuszczać należałoby. Ze zaś drobne materyały mury z obydwóch stron utrzymuią, przeto pomiędzy niemi ubiiaią ie taranem, i nogami depcą.

Mur zewnętrzny wyprowadzaią z wielkich sztuk kamienia ciosowego, opasuią go ankrami drewnianemi, które robią z grubych belek. Koniec iedney belki wpuszczaią w drugi, i klinami zabiiaią; niekiedy mur zewnętrzny dziesiącią, niekiedy dwunastą ankrami ściskaią.

Piec ostatnim sposobem postawiwszy, nie długo trwa; bo chociaż ankry drewniane, mury mocno ściskaią, lecz ankry z czasem krzywią się, z pomiędzy kamieni wychodzą, w węgłach pękaią; więc gdy ankry muru nie ściskaią, część iego wali się. Oprócz tego ankry, chociaż ie dadzą z drzewa zdrowego i suchego, pruchnieią; bo do nich wilgoć z powietrza dochodzi. Nakoniec ankry bardzo często zapalaią się, więc piec wali się. Gdyby zaś mur zewnętrzny cały z kamieni wymurowano, wspomnionych przypadków obawiać się nie potrzeba.

Dawniey pod mury dawano podwaliny drewniane, lecz że z czasem pruchniały, zaczem mur padał się, krzywił się, więc teraz nie daią takich podwalin, lecz fundament pieca muruią z wielkich kamieni.

Gdy mury wszystkie wyprowadzą do należytey wysokości, na murze zewnętrznym, daią w słupy wiązanie drewniane, wysokie na stop 6. To wiązanie czyni niby drugie piętro czworograniaste. Na nim daią dach, boki wiązania obiiaią tarcicami; w niektórych zaś Prowincyach pomienione boki z cegły muruią. Ostatnią część można nazwać kapą albo koroną, (Szwedzi zowią ią *Masungskrantz*) bo okrywa wierzch pieca; pod dach kapy schraniaią się Gichciarze. Inni kapę daią sklepioną, nad gardzielem zostawuiąc dziurę, którąby dym wychodził i iskry odlatywały, dla tego zaś kapę sklepią, aby Gichciarze pod sklepienie schroniwszy się, zimna i deszczu unikneli.

Mury każdy bok składaiące razem wzięte, czynią ścianę grubą na stop 9. albo 10. Ze zaś wewnątrz próżne mieysce iest szerokie na stop 6. przeto każdy bok, od iednego węgla aż do drugiego, iest szeroki od stop 20. aż do 26.

Piec zewnątrz ma figurę czworograniastą. Dwa boki pieca są całe, inne dwa przesklepione, sklepienie zewnątrz iest wyżey, idąc zaś wewnątrz, daią ie niżey. Bok spustowy i miechowy przesklepiaią; bok mie-

chowy

chowy dla tego z ukosa przesklepiaią; aby miechy mogły dąć, to iest: aby ie woda mogła podnosić i opuszczać, aby dysze można było ułożyć, żeby przedłużone przechodziły przez śrzodek zaprawy, żeby wiatr z nich wychodzący ogień natężał. Bok spustowy dla tego pochyło przesklepiaią, aby Mayster piecowy i Smelcerze zuzel z pieca wygodnie wygarniali, metal stopiony sztachlami mięszali, i wypuszczali. Gdyby zaś ten bok nie był z ukosa przesklepiony, nie możnaby do zaprawy przybliżyć się. Przesklepianie znaczy, iż w dwóch bokach dano framugi.

Przesklepianie potrzeba zaczynać prawie od połowy wysokości muru zewnętrznego, i nieznacznie do zaprawy doprowadzać. Nie wszyscy iednak przesklepianie zaczynaią od połowy wysokości muru zewnętrznego, lecz iedni zaczynaią ie wyżey, drudzy niżey. Przeto pierwsze przesklepienie zabiera większą część muru, drugie mnieyszą. Zaczem samo przesklepianie, przy iednych piecach iest bardziey pochyłe, a przy drugich mniey pochyłe. Bo ieżeli sklepienie z linią pionową ma czynić węgieł mnieyszy, wyżey zaczyna się, przeciwnie gdy z linią pionową ma czynić węgieł większy, niżey zaczynać się powinno. Węgieł pomieniony, przy niektórych piecach ma bydź gradusów 40. przy innych 50. albo 60.

Przyznać iednak potrzeba, że lepiey iest, gdy pochyłość nie nad to wysoko zaczyna się; bo ściany, w którey się znayduie, nie tak wielka część iest uszczuplona. Im wyżey zaczyna się pochyłość, tem większą część boku potrzeba murować coraz to cieńszą; tę więc ogień prędko rozrzedzi i kamienie, z których iest zrobiona porozłącza, więc prędzey zepsuie się.

Ponieważ bok pieca iest gruby na stop 9. albo 10. przeto część boku pozioma, czyli na którey miechy leżą, albo po którey materyał płynie, iest także gruba na stop 9. albo 10. Ze zaś większą część boków muruią z wielkich kamieni, przeto aby kamienie nie opadały, podkładaią pod nie drągi żelazne troygraniaste, grube na stopę 1. Takie drągi są róźnie długie, bo im przesklepienie głębiey w bok wchodzi, tem iest węższe, zaczem w mieyscu węższem drągi daią krótsze, a w mieyscu obszerniejszem daią ie dłuższe; widziałem drągi długie od stop 12. aż do 17. Niektórzy pod przesklepienie więcey, drudzy mniey drągów podkładaią; im ich więcey podłożą, tem przesklepienie będzie trwalsze. Pod niektóremi przesklepieniami było drągów tylko 3. pod innemi więcey, aż do 9. albo do 14. Ostatnie przesklepienia były naymocnieysze; Im pod kamienie drągów żelaznych więcey dadzą, tem niżey przesklepienie może się zaczynać; bo kamienie na drągach utrzymuią się. Drągi odlane z żelaza surowego, zbyt kruchego pod wielkim ciężarem, albo pękaią, albo się krzywią. Niektórzy ubożsi, przesklepienie daią na belkach drewnianych, lecz to nie dobrze; bo belki i prędko się krzywią, łamią pod takim ciężarem, i prędko zapalaią się, ponieważ płomień z zaprawy ustawicznie pod przesklepieniem wybiega; więc gdy się belki albo połamią, albo spalą, piec wali się.

Z tego opisania, nie każdy podobno wystawi sobie, iak to wszystko buduią, przeto całą budowę na figurze wykładam, A B C. (*Planche I. Fig.* 1.) zna-

1.) znaczy wewnątrz próżne mieysce, w które rudę i węgle sypią, czyli to, w którem ruda topnieie. *Takie mieysce nazywam: tygiel.* DMM. mur wewnętrzny (po Szwedzku *kern-mur;*) EE. mur przyległy poprzedzaiącemu; FF przedział między murem drugim i czwartym, napełniony piaskiem, zuzlem, i innemi materyałami. GGG. mur zewnętrzny inne otaczaiący, i inne utrzymuiący; ten iest wymurowany z wielkich kamieni, i opasany wielkiemi drzewami czyli ankrami drewnianemi. HH. iest wiązanie, które niby drugie piętro czyni. P. iest słup drewniany, o który mur powstaiący opiera się. JJ. fundament kamienny. QQ. przesklepienie boku miechowego. Takież przesklepienie znayduie się w boku spustowym. Na figurze widać tylko trzy drągi żelazne, na których kamienie sklepienia utrzymuią się. K. iama, w którey się wilgoć zgromadza. L. blacha, którą iamę przykrywaią. N. piasek na blachę L. nasypany. M. kamień spodni zaprawy. C. zaprawa, w którą metal stopiony wpływa, i w którey go warzą, czyszczą, podług reguł, które niżey wyłożę. OOOO. mieysce nad zaprawą, które pod czas każdego pieca puszczania, albo powiększaią, albo zmnieyszaią; boki iego OOOO. ku zaprawię zwężaią, aby po nich ruda w zaprawę spływała. Przeciąg OOOO. zowię wyższe ognisko, bo wyżey nad OO. ruda nie topnieie. Materyału iednak rostopionego nigdy w piecu tyle nie będzie, aby aż do boków OO. dochodził.

Przedtem stawiano piece daleko prostsze, wewnątrz próżnego mieysca nie stawiano z taką pilnością, murów nie dawano takich, iak się powiedziało; nie stawiano ich ani tak wysokich, ani tak grubych. Budowa dawnych pieców była prosta, iako uczy AGRICOLA i inni, którzy ie opisali. W dawnych piecach więcey niż teraz węgli wypalano, a żelaza surowego mniey odbierano. Poźnieyszych czasów, gdy za każdy dzień, którego topią, podatek do skarbu płacić nakazano, aby więcey z pieca zyskiwano, wymurowano piece wyższe, ściany postawiono wytrzymalsze, zaprawę dano obszernieyszą, i regularnieyszą.

Budowa tygla, czyli wewnątrz mieysca próżnego.

Stawiaiąc tygiel, potrzeba wielkiey pilności przyłożyć; bo w tyglu ogień znayduie się, i rudę topi. Jeżeliby tygla nie wystawiono podług wymiarów przyzwoitych, to iest: ieżeliby części wyższa, śrzednia, i spodnia nie miały obszerności przyzwoitey, ruda nie stopnieie. Wiadomo, iż dzielność ognia, albo się powiększa, albo zmnieysza, według wielkości mieysca, które zastępuie, im więc ognia więcey, tem iego dzielność większa, wszakże świeca zapalona mniey grzeie, niż stós wielki podpalony. Że więc ogień tem gwałtownieyszy, im go więcey, wnieść potrzeba, że tygiel czyli wewnątrz próżne mieysce dopomaga do natężania ognia. Gdy tygiel iest obszernieyszy, ogień także iest gwałtownieyszy, zaczem ruda prędzey topnieie. Wiedzieć iednak należy, że ruda nie powinna w tym samym czasie topnieć, w którym ią w piec sypią, ale powinna się powoli rozgrzewać, rozpalać, bieleć, a nakoniec topnieć; więc muruiąc tygiel, tak go potrzeba murować, aby ruda przez wspomnione ognia stopnie przeszła,

szła; bo ściany same coraz to bardziey rozpalaią się, i moc ognia powiększaią.

Maystrowie piecowi, którzy z doświadczenia tylko, (które wiele kosztuie) coś umieią, nie zgadzaią się iakie rozmiary i figurę tygiel mieć powinien. Jedni utrzymuią, iż tygiel we śrzodku powinien bydź nayobszernieyszy, u spodu szczupleyszy niż we śrzodku, a przy gardzielu ieszcze szczupleyszy niż u spodu. Inni mówią, że tygiel we śrzodku powinien bydź nayobszernieyszy, u gardziela węższy, a naywęższy u spodu. Nie zgadzaią się także, iak którą obszerność powiększać, lecz o tem niżey. Zgadzaią się wprawdzie, iż piec wewnątrz, w części śrzedniey, czyli między spodem i gardzielem ma bydź nayobszernieyszy, lecz się nie zgadzaią, czyli owa naywiększa obszerność w samym śrzodku bydź ma, czyli też bliżey spodu, albo daley od niego. Nie wiedzą, że na topienie iedney rudy obszerność naywiększą dawać potrzeba bliżey zaprawy, a na topienie inney, potrzeba ią dawać daley od zaprawy. Aby rudę siarczystą topić, inne potrzeba zachować rozmiary, a inne gdy ruda nie ma w sobie siarki. Niektóra ruda prędko topnieie, inna nim od macicy zacznie się odłączać, długo ogień wytrzymuie; przeto na każdey rudy topienie wewnątrz piec potrzeba odmieniać; że zaś Maystrowie nie znaią iak piec potrzeba odmieniać, że ślepo ieden sposób nad drugi przekładaią, więc na doświadczeniach szczególnych mylą się. Przydaię, że Maystrowie piecowi samę tylko zaprawę muruią, a o budowę murów wewnętrznych nie dbaią. Lecz, że zaprawa iest iak źrzódło iakie, z którego po całym piecu ogień rozchodzi się, i wszystko podnieca, przeto ieżeli tygla nie wymuruią proporcyonalgo do zaprawy, albo zaprawy do tygla, topienie nie uda się.

W Szwecyi przed lat pięćdziesiąt, a naywięcey przed stu lat, stawiano wewnątrz piece niższe od teraźnieyszych, stawiano ie czworograniaste, iakie w wielu Prowincyach Niemieckich i Szwedzkich po dziś dzień muruią. Bo niektórzy przywiązali się do zwyczaiu Przodków, i skrupulatnie zachowuią go. Inni doświadczywszy, że lepiey topnieie ruda w piecach okrągłych, takie nad inne przekładaią; dziś trudno znaleść piec, któregoby wewnętrzność od dołu aż do góry nie była okrągła.

Na *Fig: 2:* wystawuię machinę, podług którey piec wewnątrz okrągły można murować. ABC iest drabina ze szczeblami. Szczeble i ich obwód maią taką okrągłość, iaką piec wewnątrz mieć powinien. Drabinę ustawiaią w pośrzodku *(in centro)* pieca do pionu; koniec drabiny, w którym iest czop żelazny, stoi na spodnim kamieniu CD; drugi zaś koniec utrzymuie się w stępce żerdzi, do śrzodka dosięgaiącey. AD. znaczy oś, około którey obraca się drabina, aby mogła stanąć naprzeciw wszystkich części muru, żeby owe części miały wymiary przyzwoite. Gdy więc mur wewnętrzny stawiaią, drabinę ustawicznie obracaią, i podług niey mury wyprowadzaią. Dokończywszy murów wewnętrznych, drabinę wyimuią.

Dyameter obszerności naywiększey, czyli ogniska wyższego obszerności przy zaprawie, i gardzielu, w różnych piecach różny daią, to iest: ieżeli dyameter naywiększy czyli śrzedni, ma mieć 4. części, na ów czas dyameter gardziela, takichże części powinien mieć 3. a zaś dyameter za-

prawy 2; zaczem proporcya dyametrów, albo wewnętrzney obszerności, od gardziela zaczynaiąc, będzie 3. 4. 2. Nie szkodzi iednak, gdyby zaprawę robiono obszernieyszą, i równą gardzielowi, bo w niey potrzeba nowe boki stawiać, i z bokami większey obszerności złączyć, aby pochyłość w zaprawie kończyła się. Widziałem wiele pieców, w których gardziel do koła miał łokci 8. albo 9; w pośrzodku czyli gdzie piec nayobszernieyszy, w około było łokci 10. albo 12. u dołu łokci 6 ½. albo 7. Są iednak inne piece maiące wewnątrz daleko mnieysze wymiary.

Jaka iest naylepsza proporcya rozmiarów, iedney części tygla względem drugiey, okażę doświadczeniem; ponieważ ci, którzy około wyrabiania żelaza pracuią, nie wchodzą w rozumowania, ale na doświadczeniu przestaią; przeto co oni o wspomnioney proporcyi rozumieią, po prostu wyłożę, bo w tey materyi nie potrzeba wyprowadzać konsekwencyi, i reguł generalnych zakładać.

O części wewnetrzney nayobszernieyszey, czyli maiącey obwodu 10. albo 12. łokci Szwedzkich, wiedzieć potrzeba 1. Jeżeli iest zbyt wielka, na ów czas części rudy nagle bardzo rozłączaią się, zaczem można mówić, iż ie ogień porozrywał a nie stopił; bo skoro ruda do owey części doydzie, topnieie, i w zaprawę kroplami spływa; w tey bowiem części wielki ogień, bo tam i z zaprawy wznosi się, i z góry zgromadza się, i sam się natęża, ponieważ tam mieysce nayobszernieysze, więc w nim moc ognia nawiększa. Przeto gdy w owo zbyt gorące mieysce ruda rozpalona wpadnie, rozsypuie się na części, lecz metal od macicy nie odłącza się, zaczem ruda surowa, z ziemią i innemi szkodliwemi częściami złączona na dno opadaiąc, zaprawę i w niey będące żelazo zaraża; przeto żelazo gęstnieie, odmienia się w zuzel, na czem wiele szkoduią. Oprócz tego, gdy ruda w zaprawę nagle spływa, żelazo nie wyczyści się, i ciepło w zaprawie zmnieyszy się, gdy się zaś w zaprawie ciepło zmnieyszy, ruda poźniey ztopnieie; dla tych ci to przyczyn, doskonalsi Maystrowie piecowi, części śrzedniey nie daią zbyt obszerney, bo w niey materyały nie dobrze się rozłączaią.

Drugiey przyczyny, dla którey tygla części śrzedniey nie potrzeba dawać zbyt obszerney, doszli Maystrowie piecowi ze szkody, którą ponosili, i z pracy, którą mieli, zapobiegaiąc teyże przyczynie; to iest: że się ruda ztopiona na iednym boku niższym zgromadzała. Bo tygla części śrzedniey zbyt obszerney dać inaczey nie można, tylko boki blisko zaprawy daiąc zbyt pochyłe, ponieważ zaprawa nad półtory stopy nie iest szersza, i ściana iey iedna stoi w samym śrzodku tygla. Ze zaś, iako się powiedziało, część śrzednią dawano szeroką blisko na stop 4. zaczem mury między tą obszernością i zaprawą musiano dawać zbyt pochyłe; więc ruda na zbyt pochyłe boki, prawie cała spadała, i po nich nie mogła się staczać w zaprawę. (Pochyłość biorę oddalenie od linii perpendykularney, a nie od horyzontalney). Ze zaś żelazo stopione łatwo tężeie, przeto stopione spływaiąc na boki bardzo pochyłe, na nich zatrzymało się, zatrzymawszy się ztężało; i na owych bokach póty zbierało się, póki własnym ciężarem nie oderwało się. Lecz gdy owa massa (taką massę zowią: *grzyb*) na boku

pieca

pieca zatrzymywała się, stała się cóżkolwiek zimnieyszą od metalu w zaprawie będącego, więc gdy w weń opadła, natychmiast powstało burzenie, to iest: iż żelazo w zaprawie zbyt gorące zaczęło się burzyć; pokazała się piana czarna, z niey wychodziły bulki kończate; żelazo w zaprawie będące zaczeło wreć, i nad iey brzegi wychodzić, iak więc woda wrząc w garku, za brzegi wychodzi. Zelazo wrzące doszło do formy miechów, iey oku zmnieyszyło. To gdy się działo, Smelcerze zuzel wypuszczali, był on czarny, i w nim wiele żelaza spostrzeżono. Oprócz tego spostrzegali Smelcerze, że wspomnione w zaprawie burzenie pewnych czasów powracało, to iest w ten czas, gdy się na boku zbyt pochyłym tyle zebrało materyału, że w zaprawę własnym ciężarem mogł opaść, w ten czas, mówię, burzenie powstawało, zaczem ieżeli Mayster piecowy nie uśmierzy żelaza burzenia, to iest: ieżeli zuzlu z pieca nie wygarnie, materyi w zaprawie pieniącey się, i wrzącey nie wymięsza motyką żelazną, ieżeli z niey, że tak rzekę, piany nie zbierze, materya kleykowata, gęsta, zaprawę napełni, oko formy i dziurę boku spustowego zatka, zaczem na ów czas piecem stanąć potrzeba; stawać zaś piecem wielka szkoda, iako się niżey pokaże.

Trzecia przyczyna, doświadczeniem stwierdzona, dla którey, śrzedniey części tygla zbyt obszerney dawać nie potrzeba iest, iż wiatr psułby boki zbyt pochyłe. Bo wiatr, który po całym tyglu rozchodzi się, około samych ścian wyiść usiłuie, nie po liniach prostych, ale kręcąc się. Gdy zaś część śrzednia zbyt obszerna, od linii perpendykularney bardzo odchylona, wiatr uderzywszy na boki pochyłe odbiia się, odbiwszy się, inną drogą na wierzch kręto wychodzi. Zaczem wiatr na bok wyskakuiący ustawicznie bić będzie, przeto ów bok powoli będzie topniał, coraz będzie cieńszy, a zatem stanie się słabszy. Na nim więc leżąca ruda, nie tylko trudno będzie topniała, ale też w dołkach kamienia nadpsułego, stopionego materyału wiele zbierze się, i stężeie; więc żelazo oziębłe w zaprawę zbyt gorącą wpadnie, i burzenie sprawi. Ze zaś boki zbyt pochyłe prędko psuią się, to iest oczywiste: bo ieżeli piecem staną, boki zbyt pochyłe tak zepsute znayduią, że ie muszą przestawiać. Z tego com powiedział, oczywiście pokazuie się, że boków tygla nad zaprawą będących, zbyt pochyłych dawać nie potrzeba.

Część śrzednią nayobszernieyszą, czyli wyższe ognisko, potrzeba dawać trochę niżey niż w połowie wysokości tygla; bo ruda, którą w gardziel sypią, powinna wprzód przeyść przez różne ognia stopnie, nim doydzie do tego, w którym się topi. Zaczem ieżeli nad ogniskiem wyższem, aż do gardziela iest znaczny przeciąg, ieżeli tego przeciągu część znaczna iest obszerna iednakowo, na ów czas ruda pod gardzielem rozgrzeie się; opadaiąc bardziey rozpali się, w ognisku stopi się, i w zaprawę nakształt deszczu drobnego spłynie. Gdyby zaś ognisko wyżey dano, na ów czas ruda nie przeszłaby przez tyle stopniów ognia, przez ile przeyść powinna, aby metal od ziemi odłączył się. Zaczem ognisko wyższe potrzeba dawać trochę niżey, niż połowa wysokości tygla. Potrzeba także chronić się, aby ognisko wyższe nie było zbyt blisko zaprawy; bo gdyby ogni-

sko wyższe było bardzo blisko zaprawy, boki iak ogniska, tak zaprawy potrzebaby dawać zbyt pochyłe, zaczem wróciłyby się owe przypadki, które wspomniałem, to iest: żeby na bokach żelazo póty zbierało i zgromądzało się, pókiby własnym ciężarem w zaprawę nie spadło. Przeciwnie gdyby wyższe ognisko dano wyżey niż iest połowa wysokości tygla, na ów czas ruda bardzo prędko spadałaby w naywiększy ogień, więc nie przeszedłszy przez wszystkie ognia stopnie, przez które powinna przechodzić, roztopiłaby się, zaczem w żelazie znaydowałaby się siarka gruba, i żelazo byłoby bardzo złe.

Część tygla będącą nad ogniskiem, czyli część owę, przez którą powoli ruda opada, tak potrzeba stawiać, aby od gardziela zacząwszy, przez iakiś przeciąg wszędzie była równie obszerna, potym iey boki potrzeba nieznacznie coraz to bardziey rozszerzać, aż do ogniska wyższego. Przyczyny, dla których część tygla od gardziela zacząwszy, tak iakom powiedział stawiać należy, są. 1. Ze gdy tygiel od gardziela zacząwszy, przez iakiś przeciąg wszędzie ma iednę obszerność, ogień po stopniach natęża się, to iest: przy gardzielu iest naymnieyszy, a zaś coraz to niżey iest większy. Ogień iak wyższy tak niższy, rudę powoli opadaiącą rozgrzewa, węgle także coraz bardziey rozpalaią się, przeto w przeciągu bliskim gardziela wszędzie iednakowo obszernym, ciepło iednostaynie powiększa się, zaczem ruda powoli rozpala się, części szkodliwe od niey odłączaią się, i ruda należycie przygotowana topnieie. Przeciwnie, ieżeliby tygla część wyższą, zaraz od gardziela dano coraz to obszernieyszą, ruda nagle opadałaby, i wprzód stopniałaby, nimby siarka wyewaporowała. 2. Jeżeli ruda zbyt siarczysta, przeciąg pod gardzielem wszędzie równie obszerny potrzeba dawać dłuższy; a zaś krotszy, gdy ruda w sobie siarki nie ma. Siarki bowiem nie można od rudy inaczey odłączyć, tylko wolnym ogniem, to iest rósztowaniem, przepalaniem; przeto gdyby ruda siarczysta nie przeszła przez różne ognia stopnie, ale nagle stopniała, siarka w niey zostałaby się, i żelazo byłoby nieużyteczne. Wnieść więc należy, że im przeciąg pod gardzielem wszędzie równie obszerny iest dłuższy, tem więcey ewaporuie z rudy siarki, i grubego flogistyku.

Gardziel iedni daią obszerny, drudzy szczupły. W niektórych Prowincyach dyameter gardziela ma stop 3. w innych stop 6. Jeżeli gardziel zbyt ciasny, dzielność ognia zmnieysza się; bo wiatr z wewnątrz nie prędko wydobywa się, z węgli popiołu nie odnosi, i węgli nie rozżarza, więc ogień będzie mnieyszy, i ruda poźniey ztopnieie. Przeciwnie, gdy gardziel zbyt obszerny, wiatr, który do topienia tak potrzebny, iak dusza do życia, bardzo prędko wychodzi, i skutku, który powinien nie sprawuie. Ztąd wynika, że gdy gardziel zbyt wielki, wiele węgli rudy nie topiąc wypala się. Zelazo, które bardzo prędko, dla tego od rudy odłączyło się, iż wiatr bardzo węgle rozżarzał, ma w sobie wiele szkodliwych materyałów, które od niego w zaprawie nie odłączaią się. Więc wnieść należy, że biorąc śrzodek, to iest: nie daiąc gardziela ani zbyt szczupłego, ani zbyt obszernego, będzie można bydź pewnym, że ruda należycie będzie topniała.

Gdy

Gdy piec długo idzie, gardziel powiększa się. Widziałem piec, którego gardziel tak był powiększony, iż dyameter stał się dłuższy na stopę 1, nawet gardziel z okrągłego stał się owalnym. Tego powiększenia po części przyczyną iest płomień ustawicznie wychodzący, który części z boków gardziela odnosi. Płomień bowiem ustawicznie koło boków płynąc, może ich części odnosić, co się ztąd pokazuie, że iak szkło albo marmur są wygładzone. Oprócz tego, wiatr gardziel rozprzestrzenia; miechy bowiem wiatr w naywiększy pożar pędzą gwałtownie, więc wiatr w wielki pożar wpędzony rozszerza się, i mury osobliwie górne rozpycha. Rozszerza się także gardziel, ieżeli mury zewnętrzne cóżkolwiek ustąpią, czyli to dla tego, że ankry drewniane pokrzywiły się, czyli że z boków powychodziły; bo gdy mury zewnętrzne ustąpią, wewnętrzne także będą ustępować, zwłaszcza gdy płomień i wiatr do tego ie przymusza.

Część naybliższą zaprawy, wolno murować albo szerszą, albo węższą, bo zawsze przy ścianach tey części potrzeba dawać murek, i nim zaprawę z wyższem ogniskiem łączyć. (O tey części niżey mówić będę,) więc czyli kto da ią obszerną, czyli szczupłą, to nic nie szkodzi; lecz pod czas budowy, powinien każdy na to dawać baczność, aby boki tey części od linii perpendykularney nadto nie odstępowały, aby na bokach ostatniey części, boki części nayobszernieysze gruntownie stać mogły.

Spód zaprawy.

Wyżey cóżkolwiek mówiłem o iamie, która pod zaprawą bydź powinna. Jamę dla tego daią, aby się w nią woda zgromadzała, i w spód zaprawy nie wchodziła, bo ogień zgromadza wilgoć, a gdy się zbierze odmienia się w wapor, i oddechami odchodzi. Jamę daią tak długą, iak długa zaprawa; głęboką na piędź albo calów 8. szeroką na stopę 1. Jeżeliby grunt był zbyt mokry, iamę głębszą dawać potrzeba. Będzie iama dość głęboka, ieżeli w nią można włożyć rękę, aby z niey wygarnąć materyały, któreby w nią wpaść mogły. Bo iamę pod czas topienia należy chędożyć, i z niey wyrzucać to wszystko, co ewaporacyą zatrzymuie. Spód iamy ku tey stronie, w którą z niey rury idą, ma bydź dany spadzisto, aby do rur woda spływała. Jamę okładaią kamieniami albo zuzlem dobranym, iako to można widzieć na Z. *Fig:* 2. *Planche I.* Na iamie kładą wielką i grubą blachę czworograniastą z surowcu odlaną; blachy boki wszystkie są długie na stop $2\frac{1}{2}$. bywa gruba na calów 4. albo 5. może ważyć około 800. funtów, czyli dwa cetnary morskie. Blachę zewsząd gliną oblepiaią, aby żadney nie zostało się szparki, przez którąby wilgoć do piasku na niey będącego, dostać się mogła. Inni zamiast blachy, o którey mowa, iamę przykrywaią kamieniem, i wszystkie szpary około niego dobrze gliną zalepiaią. Na kamień albo blachę sypią piasku grubo od calów 6. aż do 9; piasek wszędzie równie grubo rozgarniaią, aby wapor przez same tylko oddechy wychodził. Na piasku będącym na kamieniu albo na blasze, kładą wielki kamień. Ten kamień ma bydź gruby na calów 9. albo na stopę 1. może bydź kwadratowy, lub inney figury. Pomieniony kamień

powi-

powinien bydź długi i szeroki na stop 5, aby na nim mogły stanąć boki zaprawy. Dno zaprawy można dawać z kamienia ciosowego albo wapiennego, byle tylko pod żelazem roztopionem przez kilkanaście tygodni trwał nienaruszony. Na spód zaprawy nie potrzeba brać kamienia świeżego, bo w sobie wiele ma wody i wilgoci, tę więc gdy ogień rozrzedzi, przez żelazo stopione będzie ewaporowała, zaczem ogień będzie zmnieyszać i żelazo musi stężeć, i stać się mniey płynnem. Aby więc ten przypadek nie przytrafił się, potrzeba kamień zostawiać na słońcu przez czas długi, aby wilgoć powoli z niego wyewaporowała. Gdyby zaś nie można było długo czekać, na ów czas kamień można suszyć przy ogniu. Doświadczono, że kamień doskonale wyschnie, ieżeli przy ogniu będzie stał bardzo długo, a niekiedy przez rok. Powoli kamień suszyć potrzeba, bo gdyby go nagle suszono, wilgoć wewnątrz onegoż zebrałaby się, przeto gdyby się taki tamień rozpalił, wilgoć wewnątrz zamknięta, takby się rozszerzała, żeby kamień pękł. Kamień spodni na własnem mieyscu osadziwszy, zewsząd piaskiem z gliną zmięszanym oblepiaią, bo ta mięszanina w ogniu mocno twardnieie. Wszystkie szpary taką mięszaniną dobrze potrzeba pozalepiać, aby wilgoć ewaporowała przez oddechy, a nie przez zaprawę. Naybiegleysi Maystrowie doświadczyli, że wilgoć z kamienia spodniego, albo też z piasku wychodząca, więcey szkodzi żelazu roztopionemu, niżby mu szkodził znaczny strumyk, pod spodnią blachą płynący. Kamień spodni zaprawy rozpaliwszy się, odbiia wilgoć, lecz wilgoć w kamieniu lub innym materyale zamknięta, usiłuie wydobyć się tędy, gdzie płomień naygwałtownieyszy, bo ogień tam naywiększy, gdzie pory kamienia naybardziey otwarte, więc w nie wilgoć wchodzi. Można i to mówić, że cząstki kamienia tak są ułożone, iż wilgoć inną stroną wyiść nie może, tylko w górę. Ponieważ wilgoć tak bardzo szkodzi żelazu iuż roztopionemu, iuż topnieć maiącemu, potrzeba naywiększego przyłożyć starania, aby przez piec nie wychodziła, a tem bardziey, aby wapor w zaprawę nie wkradał się.

O zaprawie.

Na kamieniu spodnim czyli fundamentalnym, stawiaią inne trzy tegoż gatunku iaki iest spodni, to iest takie, które ogień wytrzymuią. Owemi kamieniami ze trzech stron otaczaią mieysce podługowate. Takie mieysce zowią zaprawa, Szwedzi zowią ie: *stelle*. Dwa kamienie, z których dłuższe boki daią, zowią kamieniami pobocznemi, po Szwedzku: *stelstenar*. Trzeci w poprzecz względem pierwszych postawiony, czyni bok trzeci. Postawiwszy trzy kamienie, z tyłu obsypuią ie piaskiem, i nim wszystkie szpary i dziury naydoskonaley zatykaią. Piasek od ciepła wielkiego topnieie, i wszystkie rozpadliny zalewa, zaczem boki zaprawy z kamieniem spodnim, gdy piasek ztopnieie, tak się złączą, że ani żelazo roztopione, ani wilgoć pomiędzy nie wpływać nie może. Oprócz tego mieysce pozostałe między kamieniami boków i murów pieca, napełniaią także piaskiem, aby żadnego mieysca czczego nie było, i aby żelazo stopione boków za-

prawy

prawy nie odpychało. Kamienie boków są długie i grube na pół stopy. Takie kamienie bydź mogą piaszczyste, albo łupne, albo wapienne, byle tylko ogień bardzo długo wytrzymywały. Zaprawa ma figurę podługowatą, bo iest długa na stop 3. albo na stop 3 $\frac{1}{2}$, szeroka na stopę 1 $\frac{1}{2}$. albo na stopę 1 $\frac{3}{4}$, wysoka na calów 9. i powinna brać w siebie metalu ztopionego funtów 2400. albo 3000. albo 3600.

Maystra piecowego cała umieiętność na tem zasadza się, aby wiedział iaką figurę, i iakie rozmiary, zaprawa do całego pieca mieć powinna. Bo gdyby zaprawy nie dał proporcyonalney do pieca wysokości, i obszerności, ruda nie będzie dobrze topniała. Dla tego biegli Maystrowie maią miary drewniane, na których rozmiary wszystkich części zaprawy doskonale są poznaczone, podług nich więc kamienie ustawiaią. Jeżeliby potrzeba było dziury albo niektóre boki dawać pochyło, daią ie pochyłe, albo według rozmiarów na mierze wyznaczonych, albo leiąc wodę, lub innego sposobu używaiąc, aby pochyłość spostrzegli.

Z tego, co się wyżey powiedziało, wnieść należy, że większa zaprawa, więcey w sobie ma ciepła, i więcey żelaza roztopionego w siebie bierze, niż mnieysza. Piece dawane, których teraz nie używaią, były małe, ich zaprawa więcey nad 800. funtów metalu ztopionego nie obeymowała. Zaczem dawne piece w przeciągu 24. godzin, wydawały tylko trzecią część tego, co teraźnieysze wydaią. Przyczyna tego iest, iż ze ścian kamiennych małe mieysce otaczaiących, wilgoć ustawicznie wychodzi, która przez metal tem łatwiey przebiia się, im iego warszta ciensza; przebiiaiąc się zaś przez metal, sprawuie, że metal tężeie, stężawszy lepnie do dna i boków zaprawy; przeto zaprawa zmnieysza się, bo owych części przylepłych odbić nie można, zaczem wszystko żelazo w zaprawie będące stężeie, więc całą zaprawę massa stała napełni. Co gdy się stanie, piecem koniecznie stanąć potrzeba. Wnieść więc należy, że zaprawy obszernieysze są doskonalsze. Bywaią zaprawy tak wielkie, że metalu roztopionego biorą w siebie funtów 5200. albo 6240. to iest te, z których armaty leią. Przy owych bowiem piecach, zaprawa tyle żelaza obeymować powinna, ile onegoż na odlanie wielkiey armaty ma wystarczyć. Niektórzy iednak, gdy wielkie armaty lać maią, blisko siebie stawiaią dwa piece, z których każdy ma własną zaprawę, i armatę z obydwóch wraz odlewaią. Wspomniałem wielkie zaprawy dla tego iedynie, aby wiedziano, iż znayduią się tak wielkie, że dwa razy większą żelaza roztopionego obfitość brać mogą. Lecz na innem mieyscu przełożę pożytki i szkody, ze zbyt wielkiey zaprawy wynikaiące.

Jeżeli zysk na żelazie, i prędsze topienie zawisło od rozmiarów i obszerności zaprawy, można iey taką dać figurę, któraby naywiększe mieysce otaczała, iaka naprzykład bydź może okrągła, owalna, albo czworograniasta. Z tego, co się wyżey powiedziało, należałoby wnieść, że łatwo bardzo zaprawę i tygiel można stawiać, albo okrągłe, albo owalne, albo czworograniaste. Z tem wszystkim naybieglejsi Maystrowie zaprawę zawsze daią podługowatą, i nigdy iey nie daią inney figury, to iest: ani okrągłey, ani okrągławey, ani zupełnie kwadratowey. Długość daią dwa

razy większą od szerokości, szerokość dwa razy większą od wysokości. Ze naylepiey iest dawać zaprawę podługowatą, na dowód wiele przyczyn można przytoczyć. 1. Gdy zaprawa podługowata: dysze miechów, i formę tak można ułożyć, że wiatr w bok przeciw-wietrzny uderzy, od niego odbiwszy się, dotknie się wprzód wierzchu żelaza stopionego, żelazo poruszy, bałwanki z niego poczyni, i dopiero w górę poydzie. Gdyby zaś zaprawa była, albo czworograniasta, albo okrągła, albo owalna, wiatr naygwałtownieyszy nie doszedłby do boku przeciw-wietrznego, lecz przechodząc przez długi przeciąg, od boku iednego do drugiego, rozrzedziłby się, i w górę by prędzey wyszedł, niżby dosiągnął boku przeciw-wietrznego; co się nie przytrafia, gdy zaprawa podługowata; bo wiatr nim się rozrzedzi, dosiągnie boku przeciw-wietrznego, i od niego odbiwszy się, wzruszy żelazo. Potrzeba zaś aby wiatr wzruszał żelazo, bo inaczey nie warzyłoby się, zuzel, który będąc lekszy od żelaza, na iego wierzchu utrzymuie się, od niego nie odłączałby się, sam wiatr nie rozchodziłby się iednakowo po całym piecu, i z niego nie wychodziłby na wierzch kręcąc się, tak iednak wychodzić powinien. Dla tegoć to szerokość daią równą połowie długości, bo doszli, że taka szerokość iest proporcyonalna do wiatru dzielności. 2. Bardzo często potrzeba zaprawę chędożyć, czyścić, potrzeba wyrzucać zuzel, który do iey dna i boków przystaie; oprócz tego, żelazo rostopione sztachlami należy poruszać, podnosić; to zaś wszystko bardzo łatwo robić w zaprawie podługowatey, a bardzo trudno w okrągłey, lub kwadratowey. Jeżeli bowiem zaprawa okrągła, trudno bardzo zuzel odskrobywać, sztachel około boków oprowadzać, i od prawego do lewego boku przeciągać, to zaś czynić koniecznie potrzeba, aby wszystkie strony ochędożyć, i zuzel przylegly oderwać. Gdyby zaprawa była bardzo wielka; żelazo byłoby wystawione na upał zbyt wielki, część onegoż alboby się w zuzel odmieniła, alboby się spaliła. Oprócz tego, boki od zbyt wielkiego ciepła padałyby się, stopniałyby; zaczem żelazo wpływałoby między boki zaprawy, i między mury pieca, pomiędzy niemi zbierałoby się w massę wielką. Teć to są przyczyny, dla których zaprawę robią podługowatą, nie okrągłą, ani kwadratową. Prawda, że gdyby była okrągła albo kwadratowa, tem samem byłaby obszernieysza, w niey większe byłoby ciepło; takiey iednak nie stawiaią, bo wszystkim kondycyom, które do topienia są potrzebne, zaprawa okrągła lub kwadratowa zadosyć uczynić nie może. Dodać można, że Maystrowie piecowi nie chcą odstąpić zaprawy rozmiarów, których się nauczyli, albo od Przodków, albo od innych Maystrów, albo z własnego doświadczenia.

Zaprawy nie daią w samym śrzodku pieca, to iest: nie daią iey tak, aby linia pionowa prowadzona od śrzodka gardziela, padła w sam śrzodek zaprawy, lecz ią tak stawiaią, aby linia pionowa padła na bok miechowy, czyli ten, którym dmą miechy, zaczem zaprawa od śrzodka gardziela do iednego boku iest przybliżona. (*Obacz Fig: I.*) A B C. iest linia pionowa, C. iest bok miechowy; ciężar spadaiąc po linii pionowey A B C. padnie albo na sam bok C. albo blisko niego. Przyczynę takiego zaprawy położenia Maystrowie naznaczaią, mówiąc, że gdy tak zaprawa stoi, wiatr ła-

twiey

twiey od boku przeciwnego dochodzi, od niego odbiwszy się, po wierzchu żelaza stopionego unosi się, i z zaprawy niby z *centrum* w górę wznosi się. Mówią daley, że gdyby miechy w samym śrzodku pieca dąć nie zaczynały, lecz w inney iakiey części, żelazo po bokach wiatru będące stygłoby, co się nie przytrafia, gdy wiatr ze śrzodka dąć zaczyna. Jeżeli ruda łatwo bardzo topnieie, bok zaprawy, w którym iest forma, od linii pionowey A B C. bardziey oddalaią; bo ostatnie żelazo nie tak prędko stygnie i tężeie, iak pierwsze.

Dotąd zaprawa ma tylko trzy boki, któremi ią z trzech stron otaczaią. Bok czwarty, to iest spustowy, potrzeba dać równoległy względem trzeciego poprzecznego. Bok czwarty, może bydź z żelaza odlany; iest długi na calów 15, szeroki na calów 6, ważyć może około 400. funtów; Szwedzi zowią go *Damm*. Czwarty bok zaprawy dla tego sztuką tak ciężką zatykaią, aby owa sztuka własnym ciężarem niewzruszenie utrzymywała się. W niektórych piecach zamiast sztuki żelazney tak wielkiey, używaią kamienia daleko grubszego i większego. Czwarty bok zaprawy, iest niższy od innych, aby zuzel nad żelazem unoszący się, przez iego wierzch mogł wypływać, albo aby zuzel po tym boku można było wygarniać. Zuzlu nie wypuszczaią, chyba gdy się zrówna z brzegami trzech boków zaprawy. Z prawey strony sztuki żelazney, zostawuią dziurę szeroką na dłoń; przez nią żelazo wypuszczaią. Z tego wynika, iż czwarty bok tak ma bydź wprawiony, aby zuzel przezeń wypływał, a zaś żelazo koło niego płynęło.

Dziurę, którą żelazo płynie około czwartego boku, zalepiaią piaskiem z gliną zmięszanym, ten od ognia tak twardnieie, że go drągiem żelaznym przebiiać potrzeba, aby żelazo można wypuścić. Piasek z gliną zmięszany dobrze ubiiaią, aby tak stężał, żeby go żelazo rostopione swym ciężarem nie wypchnęło. Gdyby dziurę samym piaskiem zalepiano, ten od ognia stopniałby; dla tego z gliną mięszać go muszą. Ile razy żelazo maią wypuszczać, drągiem żelaznym piasek przebiiaią, i metal nakształt wody płynie; gdy żelazo wypłynie, piasku, o którym mowa, sztukę w dziurę wkładaią; sypią przy nim kurz z węgli, i dziurą tak, iak pierwey zaprawuią.

Gdy zuzel potrzeba wypuszczać, nad czwartym bokiem odbiiaią dziurę; gdy zaś zuzel potrzeba w zaprawie zatrzymać, do dziury nagarniaią węgle z zaprawy, na nie sypią piasek, kurz z węgli i zuzel potłuczony. W niektórych piecach nie przygarniaią w dziurę ostatnią węgli z zaprawy, lecz ią napełniaią kurzem z węgli, sypią nań piasek i zuzel potłuczony, ale mokry. Zuzel łatwo zatrzymać, bo się unosi na żelazie rostopionem, i na nim nie zbyt go wiele, przeto boki nie bardzo rozpycha. Zewnątrz dziury iest kupa piasku nakształt mogiły usypana, po którey zuzel powoli płynie. Można więcey lub mniey zuzlu wypuścić, większą lub mnieyszą dziurę robiąc.

Dziurę, którą metal wypływa, zatykaią gliną z piaskiem zmięszaną, dopiero w 4. albo w 5. dni po podpaleniu pieca. Pierwszych bowiem dni, żelazo spływaiąc w zimną zaprawę, chwyta się boków zimnych, a niekie-

 dy

dy ieszcze wilgotnych, lepnie także bardzo do dna i boków zaprawy; zaczem gdyby go sztachlami ustawicznie nie odrywano, coraz to więcey onegoż tężałoby, zaczem żelazo ostygłe napełniłoby całą zaprawę. Temu aby zapobiedz, Smelcerz musi ustawicznie żelazo stężałe z kątów wygarniać, zaprawę musi ustawicznie chędożyć, szorować, i nie dopuszczać, aby żelazo iey boków chwytało się. Zeby więc dziurę łatwo było odtykać, przy niey sypią samego piasku kupę, bo ten łatwo przebiiać; glinę zaś z piaskiem zmięszaną dopiero po 4. albo 5. dniach w dziurę wkładaią, bo takowa glina dla tego bardzo twardnieie, że piasek, z którym iest zmięszana topnieie, i w szkło odmienia się.

O czeluściach boku spustowego, i o kachlu, którym ie zatykaią.

Gdy piec stawiaią, w boku spustowym zostawuią dziurę wielką, nakształt czeluści, aby Mayster, gdy zaprawę ma albo stawiać, albo poprawiać, wewnątrz mogł wchodzić. Czeluście tak wysokie bydź powinno, aby Mayster, zaprawy bok czwarty, około którego żelazo wypływa, postawiwszy, mogł z pieca wyleść. Czeluście zatykaią sztuką wielką z żelaza odlaną; pomienioną sztukę Szwedzi zowią *Tymp*, (po naszemu zowie się kachel). Ostatnią sztukę kładą nad pierwszą zwaną *Damm*. Wspieraią ią na dwóch kamieniach, aby między nią i sztuką niższą była dziura, którąby zuzel wypływał, i którąby zaprawę można było chędożyć; w iednych piecach kachel iest z żelaza, w drugich z kamienia. Ostatnia sztuka, iest wysoka na stop 3. albo na półczwartey stopy. Dziura między nią i sztuką spodnią iest wysoka na pół stopy, dla tego zaś czeluście tak tylko zatykaią, aby stanąwszy piecem, można było z zaprawy wydobyć, nie tylko żelazo na pół stopione, zuzel, i węgle, lecz oprócz tego wilki, które się na spodzie, i po bokach znayduią. Wilki potrzeba klinami odrywać, podnosić, i drągami wyciągać; tego zaś nie możnaby robić, gdyby czeluścia nie było. Oprócz tego gdy piecem staną, zaprawę potrzeba przestawiać, więc potrzebne czeluście, aby w piec można było wchodzić, i materyały wciągać. Nakoniec czeluście są potrzebne, żeby Smelcerz sztachel w zaprawę wygodnie wpuszczał, i onęż szorował, gdyby zaś czeluści nie było, nie możnaby blisko do zaprawy przystąpić.

Kachel (po Szwedzku *Tymp*) bardzo często rozpala się do białości. Jeżeliby topiono rudę siarczystą, siarka zgryzie, spali kachel, zaczem odnawiaią go 3. 4. aż do 10. razy, nim piecem zupełnie staną. Z tem wszystkim, ieżeliby ruda nie spływała po kachlu, ale po boku gichciarskim, kachel bardzo długo trwać będzie.

O wyższem ognisku.

Część muru wewnętrznego nad zaprawą będącego, zowię ognisko wyższe, (po Szwedzku *æfwerstelle.*) Część taką muru wewnętrznego, daią iednostaynie pochyłą aż do zaprawy. Bo, że ściany wewnętrzne naprzód stawiaią, a na końcu muruią zaprawę, więc boki wewnętrzne pieca nie łączą

czą się z bokami zaprawy; zaczem na bokach zuprawy stawiaią mur, który wewnętrzne ściany pieca okrywa, i nowym murem boki zaprawy łączą ze ścianami wewnętrznemi pieca. Nowy mur tak wysoko dawać zaczynaią, iak wysoko dostać może robotnik na spodzie zaprawy stoiący, i ręce nad głowę podnoszący, to iest: zaczynaią go dawać od spodu zaprawy wysoko na łokci Szwedzkich 4. albo na 7. stop Paryskich. Mur ostatni stawiaią po części z kamieni ogień wytrzymuiących, po części z zuzlu przebranego, zmięszanego z piaskiem i gliną. Ognisko wyższe pokazuią litery O O O. na figurze pierwszey. Gdyby ściany pieca przez taki murek z zaprawą nie były połączone, większa część rudy stopioney spłynęłaby na boki zaprawy, i w nią po pochyłości nie spływałaby, tak iednak spływać powinna.

Murek O O. *Fig:* 1. potrzeba iak naywyżey wyprowadzać, bo ieżeli nie zbyt będzie wysoki, pochyłość boków będzie wielka, i boki ukośniey do zaprawy będą położone, więc gdy boki zbyt będą pochyłe, na nie żelazo będzie spływało, na nich będzie się zatrzymywało póty, póki własnym ciężarem w zaprawę nie opuści się. Zaczem wiele na tem zależy, aby wiedzieć iaka ma bydź murów O O. pochyłość, i iak wysoko maią bydź wyprowadzone. Im te rury wyżey są wyprowadzone, tem prościey staną, i ruda stopiona po nich łatwiey w zaprawę spłynie; bo iey nic zatrzymywać nie będzie.

Piecem stanąwszy, ile razy go na nowo puszczaią, tyle razy wyższe ognisko i zaprawę muruią; bo z zaprawy zostaią się tylko kawały napełnione, czyli przeniknione żelazem, które aby odebrać, zaprawę koniecznie zepsuć potrzeba; oprócz tego kamienie zaprawy pękaią, w żelazo wpadaią, więc zaprawę koniecznie potrzeba przestawić. Ognisko także wyższe potrzeba odnowić, bo ie po części żelazo, po części zuzel napełnia. Oprócz tego części niektóre zgryzione rozpadaią się, zaczem ognisko wyższe obalić potrzeba, i nowe pierwszemu podobne, tyle razy stawiać należy, ile razy piec puszczać przychodzi.

O miechach i wietrze.

Opisywać robotę miechów, sądzę za rzecz nie potrzebną, bobym nie tylko od przedsięwziętey odstąpił materyi, lecz powtarzałbym to, czego inni tyle razy uczyli. Dość iest namienić, że ie robią z balów grubych iodłowych; że skrzynię opuszczaią ramiona nakształt *cykloidy* zakrzywione, z wału, który woda obraca sterczące. Skrzynię podnosi inna kamieniami obciążona. *Szkoda, że podnoszenia skrzyni, na żadney figurze nie wyrażono,*

Teraźnieyszych czasów, daleko większe niż przedtem miechy robią, bo że teraz piece wewnątrz stawiaią obszernieysze, więc większego wiatru potrzebuią, zaetm miechy musiano powiększyć, w proporcyi wielkości pieca. Ponieważ dawni mieli piece mnieysze, więc i miechy mnieysze mieli, i robili ie skórzane. Powiększywszy piece, potrzeba było powiększyć miechy; zamiast skórzanych porobiono drewniane. Przedtem robiono miechy zbyt szerokie, wewnątrz dość obszerne, teraz robią długie lecz wąskie,

 bo

bo lubo wewnątrz taką tylko maią obszerność, iaką maią dawne szerokie, z tem wszystkim większy czynią skutek; bo nie tylko wiele daią wiatru, lecz go bardzo łatwo z siebie wypędzaią, zaczem wiatr wypadaiąc z długich miechów, daleko mocniey w przeciwny bok biie, niż gdy z krótkich wypada.

Aby wiedzieć, iakie teraz rozmiary miechy maią, potrzeba spoyrzeć na *Fig:* 3. (*Planche I.*) Skrzynia ma długości stop $12\frac{1}{2}$; lecz biorąc do końca, to iest: do tego mieysca, z którego dysze wychodzą, długość skrzyni ma stop 14. Głowę skrzyni, która na przemian podnosi się i opada, daią głęboką na stop $3\frac{1}{2}$. Głowę daią okrągławą, aby część cyrkułu przebiegała, i od spodka nie bardzo oddalała się. Skrzynia przy głowie iest szeroka na stop $3\frac{1}{2}$. przy końcu na stop 3. calów 2. Obacz *Figurę* 3; długość A B = stop: $12\frac{1}{2}$, A D = stop: 14; A C = stop: $3\frac{1}{2}$; B F = stop: $1\frac{1}{4}$; szerokość spodka około M N = stop: $3\frac{1}{6}$, około O P = stop: 1. Przy niektórych piecach, daią ieszcze miechy krótkie lecz szerokie. Rury żelazne z miechów wychodzące, albo dysze, są długie na stop 4, w koniec miecha wkładaią ie na pół stopy, zaczem dysz widać $3\frac{1}{2}$. Oko dysz miewa dyametra calów 3. Dysze robią z blach żelaznych, albo cienszych, albo grubszych według potrzeby; robią ie z wielką pilnością, to iest starają się, aby w nich żadna szpara nie znaydowała się, którąby wiatr mogł uchodzić. Wietrznik, którym wiatr w miech wchodzi, iest długi na stopę 1. i calów 3; szeroki na stopę 1. Dziura w spodku około O P. wydrążona, która do dyszy prowadzi, ma wysokości $\frac{3}{8}$. stopy, a zaś szerokości $\frac{7}{8}$. stopy. Taka dziura idzie z ukosa, to iest: coraz daią szczupleyszą. Koniec miecha, w który dysze wprawiaią, ma szerokości stopę 1, a zaś wysokości, czyli grubości stopę $1\frac{1}{8}$. Ramię sterczące z wału, który woda obraca, i które skrzynię opuszcza, po Szwedzku zowie się: *Kamp*, ma figurę cykloidy. Ramię przy wale, iest okrągławe, daley ścięte naksztalt klina, iako pokazuie *Fig:* 1. (*Planche I.*) Ramię iest długie na stop: $1\frac{3}{8}$. szerokie na stop: $1\frac{4}{8}$. Rzemieślnik, który miech robi, powinien się starać, aby wewnątrz boki miecha były naygładsze, żeby się o siebie nie zawadzały. Na miechy biorą iodłę doyźrzałą; z niey rzną albo tarcice grube, albo baliki. Tarcice maią bydź wysuszone, albo na słońcu, albo przy ogniu. Im są suższe, tem są lepsze. Robią miechy z grubych tarcic, ponieważ doświadczono, że im boki miechów są grubsze, tem też miechy są lepsze, bo skrzynię ramię wału gwałtownie przyciska, więc aby się nie krzywiła, powinna bydź mocna; bo gdyby się krzywiła, wiatr pomiędzy bokami skrzyni i spodka wychodziłby.

Z początku czyli gdy piec rozpalą, nie potrzebuią tak wielkiego wiatru, iak w dalszym czasu przeciągu. Albowiem nim się mury rozgrzeią, nie potrzeba nagle ognia natężać, bo gdyby wiatr zbyt ogień rozżarzał, w ten czas gdy mury zimne, popękałyby kamienie, i piasek zmięszany z gliną porozstępowałby się. Ogień wielki naksztalt rzeki wypływaiąc pomiędzy mury poruynowałby ie, dla tych ci to przyczyn, miechy z początku powoli dąć powinny, po kilku zaś dniach prędzey. Można zaś dokazać, aby miechy wolniey lub prędzey dęły, mniey lub więcey wody

na

na koło puszczaiąc. Im bowiem więcey wody płynie, tem prędzey koło biega, i miechami prędzey robi. Gdy się piec dobrze rozgrzeie, miechy powinny biegać iednostaynie, to iest: w godzinie 600. razy maią bydź opuszczone, i podniesione.

Mayster piecowy wiedzieć powinien, iak wielkie ma bydź oko formy, iak w formie maią bydź położone dysze miechów. Bo ieżeli oko formy zrobi tak wielkie, iakie bydź powinno, ieżeli w formie dysze przyzwoicie ułoży, pewny bydź powinien, iż piec dobrze poydzie. Dysze miechów przy końcu spodka oddalone są od siebie na stopę $1 \frac{2}{3}$. w formie zaś oddalaią się od siebie na pół stopy, więc ku sobie są nachylone. Oka dysz pomiędzy mury pieca wchodzą na stop 2, przeto ich oka od zaprawy są oddalone na stopę $1 \frac{1}{4}$.

Formę na dysze robią sposobem następuiącym. W murze zostawuią dziurę czworograniastą, zewnątrz czyli od miechów obszernieyszą, wewnątrz szczupleyszą; więc owa dziura iest podobna do konusa albo do klina. Pomienioney dziury, spód iest równy płaski, trzy zaś boki są ukośne. Boki wspomnione muruią z kamienia, i z zuzlu zmięszanego, iuż z piaskiem, iuż z gliną. Dziurę czyli formę wewnątrz idąc, tak zwężaią, że przy zaprawie, tyle tylko iest obszerna, iak obszerne oko iedney dyszy. Forma taką ma figurę, iaką miewa miesiąc pod czas kwadry; wiatr z miechów wychodzący przez oko formy w piec wpada gwałtownie. Przytrafia się często, iż forma wewnątrz powiększa się, zwłaszcza ieżeli na nią spływa ruda siarczysta, bo siarka gryzie i psuie, to wszystko na co natrafia. Skoro tylko forma powiększy się, potrzeba ią zwężać zuzlem drobnym z gliną zmięszanym, to iest: zuzel drobny z gliną zmięszawszy, potrzeba nim oko formy oblepić, aby wiatr równą zawsze otwartością w zaprawę wpadał. Na spodzie formy, potrzeba osadzić sztukę troygraniastą, czyli do klina podobną z żelaza odlaną; sztuka troygraniasta powinna bydź długa i szeroka na stopę $1 \frac{1}{2}$, gruba zaś na cal 1; pomienioną sztukę Szwedzi zowią: *formplant*. Spód zaprawy daią cóżkolwiek z ukosa, to iest: daią go tak, aby z linią prawdziwie horyzontalną, czynił węgiel gradusów 12. Maystrowie piecowi taki węgieł palcami wymierzaią: to iest: palec wielki pod ieden koniec podkładaią, więc znalazłszy wysokość końca iednego, znayduią pochyłość drugiego.

Sztukę żelazną troygraniastą poddaią pod dysze dla tego, aby na niey dysze wspierały się, i gdy ie przesuwaią, kamienia nie psuły. Spód albowiem formy ma bydź równy, aby wiatr po równinie iednostaynie w piec wiał; gdyby bowiem w spodzie formy znaydował się iaki dołek, w ten wpadaiąc wiatr odbiiałby się, i w piec nie wiałby. Forma bywa długa na stop 3. potrzeba ią dawać iak naydoskonaley, bo gdyby źle była dana, piec nie wyda tyle surowcu, ile wydawać powinien.

Wiatr z miechów wyciśniony, po małey pochyłości w zaprawę wpada, i w przeciwny bok uderza. Nie uderza zaś w sam brzeg onegoż, lecz trochę niżey, to iest w ten punkt, do którego ruda stopiona dochodzi. Ztąd wynika, że wiatr, który w bok przeciwny, i w wierzch metalu uderza, od nich odbiwszy się, nad wierzchem żelaza roztopionego kręci się,

żela-

żelazo i zuzel porusza, po całey zaprawie rozszerzywszy się, kręcąc się około ścian, nakształt gwintu w górę wychodzi. Jeżeli wiatr uderzy w ów punkt boku przeciwnego, do którego żelazo stopione dochodzi albo nie, Mayster piecowy łatwo bardzo doświadcza, to iest: na spodzie formy i na blasze, na którey dysze wspieraią się, kładzie kiy długi prosty, w zaprawę wpuszcza go póty, póki boku przeciwnego nie dotknie się, zaczem gdy wspomnionego wyżey punktu, kiy dotknie się, pewny iest, iż forma dobrze ułożona. Niekiedy Mayster po dnie na ów punkt patrząc, iego pochyłość poznaie. Ze topienie naywięcey zawisło od wiatru, więc względem niego daię następuiące uwagi.

1. Jeżeliby spód formy zbyt poziomo, horyzontalnie był położony, i ieżeliby wiatr w zaprawę wpadłszy, daley szedł poziomo, z tego nastąpiłoby, że wiatr w zaprawę wszedłszy, zaraz w górę wznosiłby się; metalu roztopionego zbyt gorącego tylkoby się dotknął, onegoż nie poruszyłby, (wiatr metal poruszać powinien, aby zuzel od żelaza odłączał się) od niego takby się odbił, iak się odbiia kamyk, który z ukosa na wodę rzucaią. Gdy spód formy iest poziomy, albo gdy wiatr poziomo w piec wieie, doświadczaią, że ruda powoli topi się, że część metalu nie tak łatwo od ziemi odłącza się, że ruda surowa spada w zaprawę; doświadczaią, że wiatr odbiwszy się od wierzchu metalu wieie na węgle, przeto wiele węgli trawi się, i w popiół odmienia się; w tey więc okoliczności, ruda nie topnieie w proporcyi wielości węgli; albo ieżeli topnieie, metal nie odłącza się doskonale od zuzlu, i innych cząstek szkodliwych. Otoż szkody wynikaiące ze zbyt horyzontalnego formy położenia.

2. Jeżeliby wiatr zbyt ukośnie wpadał w zaprawę, więc skoro w nią wniydzie, zaraz uderzy w wierzch metalu, od niego w górę wprzód odbiie się, nim do przeciwnego boku doydzie, przeto w tey także okoliczności, wiatr nie wzruszy dostatecznie metalu, nie rozbieży się po całym piecu, koło iego boków w górę nie poydzie, lecz od środka zaprawy odbiwszy się, kupą koło iednego tylko boku, albo też środkiem w górę wybieży, zaczem dzielności własney nie wywrze, ani na rudę, ani na węgle, przeto, gdy się węgle wypalą, ruda nie dobrze stopi się, nie rozłączy się doskonale. Wiele iest znaków, z których można poznać, ieżeli wiatr w zaprawę po przyzwoitey wpada pochyłości. Naprzykład, ieżeli ruda w zaprawę powoli opada, ieżeli w niey nie dobrze topi się, ieżeli piec spada, to iest: mniey niż zazwyczay surowcu wydaie, wnieść potrzeba, że forma albo mało, albo nadto pochylona. Oprócz tego, ieżeli krople żelaza, w zaprawę nakształt deszczu spadaiące, wszystkie są czarne, a żadnych pomiędzy niemi nie widać świetnych, (takie krople przez formę widzieć można) ieżeli płomień z sadzami bardzo wysoko nad piec wznosi się, ieżeli w większey obfitości koło iednego, niż koło drugiego boku wychodzi, wnieść należy, że forma albo mało, albo nadto pochyło leży. Toż samo wnieść potrzeba, ieżeli około formy ruda stopiona tężeie, czernieie; ieżeli metal w zaprawie będący, we środku pokazuie się zaklęsły, a zaś przy formie i boku przeciw-wietrznym wznosi się, to wszystko iest dowodem, że w owych mieyscach ruda stężała, i że wiatr bardziey biie

w ie-

w iedno mieysce niż w inne. Piecem stanąwszy łatwo spostrzedz, na który bok wiatr ogień mocniey pędził, ów bowiem bok pokaże się bardziey nadpsuty niż inne. Oprócz wyłożonych znaków, z wielu innych Maystrowie piecowi wnoszą, że forma albo mało, albo zbyt iest dana pochyło.

3. Jeżeli oko formy zbyt wielkie, czyli to dla tego, że ie dano zbyt wielkie, czyli dla tego, że siarka w rudzie znayduiąca się, część formy wewnątrz wpuszczoną, spaliła, a zatem oko powiększyła, na ów czas wiatr z mnieyszą mocą, i dzielnością w piec wieie. Albowiem gdy oko formy zbyt wielkie, wiatr nie dosiągnie boku przeciw-wietrznego zaprawy, metalu stopionego nie poruszy, wilgotny w zaprawę wpłynie, zaczem na ów czas mniey rudy w piec sypać potrzeba.

4. Gdy oko formy zbyt ciasne zrobią, przeciwne skutki widzieć się daią, to iest: iż mało wiatru w piec wchodzi, zatem ruda wolno topnieie, iak gdyby miechy zbyt małe były, i mało powietrza dodawały. Z tego wniesiono, że oko formy pewną wielkość mieć powinno, to iest: że powinno bydź tak obszerne, iak obszerne iest oko iedney dyszy.

5. Gdyby oko formy było okrągłe, iakie się znayduie w Hamerniach, i innych Fryszerkach, wiatr na bok przeciwny nie biłby tak mocno, iak potrzeba. Więc figura naydoskonalsza oka iest na pół okrągła, którey bok niższy ma bydź prosty; to iest: oko formy powinno bydź podobne do miesiąca pod czas kwadry, czyli iak iest wystawione *Planche I. Fig:* PYQ.

6. Dysze miechów wkładaią w formę, oka dysz, od oka formy oddalaią na calów 9. albo 12. to iest: między okami dysz, i okiem formy przeciąg iest długi na calów 9. albo na stopę 1. gdyby zaś oka dysz, od oka formy bardziey oddalono, wiatr byłby mocnieyszy, przeciwnie, gdyby oka dysz, do oka formy bardziey przybliżono, wiatr byłby słabszy. To iednak, com dopiero powiedział, zdaie się sprzeciwiać rozumowi, bo zdaie się, że gdy oka dysz, do oka formy bardziey przybliżone, iż więcey wiatru w piec wpada, niż gdy od niego są oddalone; z tem wszystkim doświadczenie o przeciwnych prawdach Maystrów przekonywa. Przyczynę tego dać można następuiącą: gdy oka dysz są blisko oka formy, wiatr wilgotny w zaprawę wpada, przeciwnie gdy oka dysz są oddalone od oka formy, wiatr suchy w zaprawę wpływa, ponieważ w formie iest wielkie ciepło, przeto wiatr przebywaiąc znaczny przeciąg, a ieszcze rozpalony, wilgoci pozbywa się. Dodać można, że gdy oka dysz są blisko oka formy, iż wiatr odbiia się od boków formy, i nazad powraca, gdyby zaś z dala szedł, wszystek przez formę przechodziłby; inną przyczynę tak przeciwnych skutków niżey wyłożę.

Doświadczenie uczy, iż prędzey ruda topnieie, gdy wiatr suchy w piec wpada. Albowiem lepiey piec idzie w zimie, niż w lecie, gdy czas iest pogodny i suchy miechy lepiey dmą, niż gdy czas wilgotny. Doświadczaią także, że metal stopiony czernieie w zaprawie, ieżeli pod miechami grunt iest wilgotny, albo ieżeli blisko miechów iest źrzódło lub bagnisko, bo wilgoć z owych mieysc, wraz z powietrzem miechy w siebie biorą, i w piec pędzą. Jle razy metal stopiony, osobliwie blisko formy czernieie, to iest dowodem, iż ruda nie dobrze topnieie, iż żelazo od zuzlu nie odłącza się.

Lecz w którem mieyscu, i iak formę osadzać należy? Odpowiadam, że we wszystkich piecach formę osadzaią na linii od środka gardziela, do spodu zaprawy spuszczoney, to iest: gdyby iaki ciężar ze środka gardziela do spodu zaprawy spuszczono, mówię: iż ów ciężar dotknąłby się oka formy. Z tego wnieść potrzeba, że bok zaprawy, w którym iest forma, w samym środku pieca znayduie się, wnieść daley należy, że zaprawa do boku przeciw-wietrznego iest przysunięta, i że oko formy w samym środku pieca kończy się. We środku pieca dla tego oko formy osadzaią, aby wiatr po części zimny, po części wilgotny żelaza stopionego nie chłodził, w samym bowiem środku naywiększy iest upał, więc w nim nie tak łatwo metal tężeie, iakby tężał, gdyby zaprawa od środka pieca do innego boku była posunięta; z doświadczenia wiedzą, że gdy zaprawa, od linii perpendykularney przez środek przechodzącey, iest odsunięta, iż żelazo stopione prawie marznie, że zuzel zimny dokoła oblepia oko formy. To gdy się przytrafi, ieżeli zuzlu wcześnie nie odbiią, ieżeli go wcześnie nie wyimą, oko zatka, zaczem w piecu zamarznie. Jeżeli potrzeba topić rudę łatwo płynącą, to iest: maiącą w sobie wiele wapna, na ów czas oka formy nie daią na linii pionowey, lecz ie wewnątrz muru cóżkolwiek wciągaią, albowiem pomieniona ruda nie tak łatwo stygnie iak owa, która w sobie tyle ile potrzeba, nie ma roztopu. Inną ieszcze przytaczaią przyczynę, dla którey nie na linii pionowey, od środka gardziela spuszczoney, oko formy daią, lecz ie trochę w tył odsuwaią, to iest: aby na nie, wiele rudy w górze stężałey, i do boku przylepłey nie opadało; (rudę stężałą i do boku pieca przylepłą, nasi zowią: *grzyb*). Bo gdyby zbyt wiele żelaza naprzeciw wiatru spadało, wielka część nie rozpuściwszy się dobrze, przy samym wietrze tężałaby, siarka gryzłaby mur nad formą będący, więc forma coraz bardziey powiększałaby się, zaczem z wielką pracą, i często poprawiaćby ią musiano. Prawdę iednak mówiąc, te wszystkie racye, które nieumieiętni Maystrowie z doświadczenia wnoszą, od różnego rudy gatunku podobno maią początek. Ruda łatwo topnieiąca, gdy iest rostopiona, nie prędko tężeie, chociaż forma od środka oddalona, lecz pożno topnieiąca, skoro tylko wiatr z samego środka nie wychodzi, natychmiast ziębnie, metalu stopionego wierzch gęstnie, skorupieie; skorupa tem bardziey pomnaża się, im więcey rudy przybywa.

Wiedzieć ieszcze należy, że forma nie powinna bydź w pośrzodku bobu zaprawy, nad którym się znayduie, lecz do spustowego, tak ma bydź przybliżona, aby od niego była oddalona na calów 9. Przyczynę zbliżenia do tego boku, naznaczaią następuiącą. Mówią, że wiatru z dwóch dysz wychodzącego, część iedna płynie prosto wewnątrz zaprawy, od niey odbiia się, i w niey się kręci; druga zaś część z ukosa w bok zaprawy uderzaiąc, odbiia się ku bokowi spustowemu, zaczem zuzel na wierzchu żelaza pływaiący, do tegoż boku zgromadza; dla dwoiakiey więc wiatru dyrekcyi, ruda stopiona ustawicznie iest poruszona, i w zaprawie żadnego nie masz kącika, do któregoby wiatr nie dochodził, przeto wierzch metalu ustawicznie, i iednostaynie rusza się.

Z tego,

Z tego, co się powiedziało, oczywiście pokazuie się, iak wielkiego potrzeba starania osadzaiąc formę, i dysze miechów. Z doświadczenia przez wiele lat czynionego, nauczono się, że pomyślne topienie od wiatru zawisło, który ieżeli przyzwoicie, i z dzielnością wielkości tygla proporcyonalną wieie, na ów czas piec dobrze poydzie, żelaza wiele wyda. Lecz przytrafia się często, że miechy albo dla zbyt wielkiego ciepła, albo dla suszy padaią się, przeto trzeba ie zatrzymać i poprawić, więc przez godzin 6. albo 8. miechy nie dmą, zaczem piec nie będąc wiatrem ożywiany próżnuie. Pod czas poprawy, ieżeliby formę zatkano, gdy miechy sporządzone puszczą, spostrzegaią, że dla odięcia miechów piec nie szwankuie. Do tego iednak potrzeba wiele biegłości i przezorności.

Przytrafia się niekiedy, że gdy piec idzie, zepsuią się albo łopatki koła, albo ramiona, albo miechy, albo nakoniec wody braknie. W tych przypadkach nie masz innego sposobu, tylko piecem stanąć, a ieżeliby piecem długo stać było potrzeba, niektórzy wszystek materyał stopiony wypuścili, gardziel z wierzchu zatkali, i piec zatkany stał dni 3, 4, albo 8. Poprawiwszy co poprawić było potrzeba gardziel odetkawszy piec puścili. Niektórzy mówią, iż tego sposobu używano, i że się udał; lecz niewiem, iak materyał przez długi czas w piecu będący, do którego ani węgli, ani wiatru nie dodawano, stopniał.

Jak piec puszczaią, iak go węglami cały napełniaią, i iak przez kilka dni zatykaią.

Piec postawiwszy, i zaprawę w nim dawszy, potrzeba go wysuszyć, bo kamienie i glina są mokre. Aby więc piec nowy, i zaprawę nową wysuszono, w zaprawę drzewa kilka sztuk kładą, i podpalaią, drzewu przez kilka dni goreć dozwalaią, aby wszystkie części wyschły. Jle razy zaprawę przestawią, pilnie uważaią, ieżeli iey spód suchy, a gdyby spostrzeżono, iż iest wilgotny, sypią nań albo piasek, albo popiół, na piasek lub popiół sypią węgle rozżarzone, i spód zaprawy suszą. Wysuszywszy zaprawę, piec od spodu aż do gardziela węglami napełniaią. Piece dzisieysze biorą w siebie węgli od 12. albo 18. łasztów, na każdy łaszt rachuią 12. *Tonnow.* (*) Dawnych czasów napełniwszy piec węglami, zaraz ie podpalano, lecz miechów nie puszczano, ale powoli przez kilka dni piec suszono. Teraźnieyszych zaś czasów, nie rozpalaią wszystkich węgli, lecz od spodu ogień poddawszy, zalepiaią, dziurę spodnią i wierzchnią, i wszystkie inne, aby ciepło po całym piecu powoli, i równo rozchodziło się. Gardziel przykrywaią blachą żelazną, na nią sypią kurz z węgli, aby wszystkie szpary pozatykać, i aby ciepło wewnątrz utrzymywało się. W niedostatku blach żelaznych, gardziel zatykaią albo tarcicami, albo balami, na które sypią liście świeże, na liście sypią kurz z węgli, który nie dopuszcza, aby ciepło wychodziło. Lecz żeby samemi węglami piec cały nie był napełniony, na węgle cóżkolwiek rudy sypią, to iest: dwie albo trzy nie-

(*) *Tonne Tonna*, miara imaginowana, czyli sposób rachowania pewney liczby funtów, tak *Tonna*, o którey tu mowa, waży funtów Kolońskich 3900.

nieczułki, które Szwedzi zowią: *Skostar*, nasi zowią ie *Treytak*. Według zdania Smelcerzów, rudę dla tego sypią, aby węgle ożywiała. Mnie się iednak zdaie, iż iedno iest, czyli węgle tylko w piecu będą, czyli małą rudy wielością przez ten czas zostaną przysypane, ponieważ węgle przez ten czas żadney dzielności na rudę wywierać nie mogą, ani wzaiemnie ruda na węgle. Gdy ogień iest przyduszony, i w piecu mały stopień ciepła utrzymuie się, niektórzy w tym stanie zostawuią piec przez dni 8. inni zaś zostawuią go przez dni i nocy 14. Gdy piec zatkany, dziurą około blachy na wierzchu będącey, w piec wpuszczaią pręcik żelazny, nim dochodzą, iak daleko węgle opadły; albowiem ogień w węglach ukryty powoli ie trawi. Po upłynionych 12. dniach, spostrzegaią, iż węgle opadły na stop 6. albo 7. Lecz ieżeli dziury sposobem wyżey położonym nie będą dobrze pozatykane, ieżeli zatyczki nie będą dobrze gliną oblepione, ieżeli piec dla starości, albo dla inney iakieykolwiek przyczyny rozpadnie się, na ów czas wiatr będzie miał w piec weyście, ogień, który wiatr poddyma, więcey niż przedtem węgli strawi, ponieważ w tey drugiey okoliczności, węgle na 8. albo 10. stop opadaią.

Na wysuszenie pieca, można używać węgli iakichkolwiek, można go suszyć głowniami od węgli pozostałemi, albowiem głownie rozgrzewaią się, ciepła udzielaią, i na węgiel przepalaią się. Doświadczono także, iż zamiast węgli drzewem połupanem piec można napełnić, to zapaliwszy, i piec zatkawszy, po dniach 8. albo 12. w węgle przemienią się, bo przez ten czas ogień w piecu iest tylko wysuszaiący, przepalaiący, zaczem z głowniami można mięszać kloce suche.

W czasie, przez który piec, iako się powiedziało zatkany, ciepło z węgli wchodzi w ściany wewnętrzne MM (*Planche I. Fig: 1.*) i mur im przyległy; oneż według doświadczenia na calów 6. albo 9. rozgrzewa, doświadczaią tego, ręką ścian dotykaiąc się. Ciepło z węgli przytkanych, daleko iest mnieysze od owego, które do topienia potrzebne; wysusza iednak ściany, wilgoć z nich wypędza, i do wytrzymania ognia wielkiego, czyli topiącego przysposabia. Ogień wielki nie powinien dotykać się ścian zimnych, boby w wspaiania nie wchodził iednakowo, bo wilgoci w niektórych mieyscach wieleby się zebrało, bo kamienie porostępowałyby się. Jeżeli wprzód wolne poprzedzi ciepło, pory ścian naprzód powoli zamykaią się, potym otwieraią się, i staią się zdolnemi do przyięcia ognia większego.

Ponieważ takie pożytki przynosi przytłumienie, przyduszenie ognia, zaczem gdy dziury będą pootwierane, coraz to więcey rudy przysypywać potrzeba, aby ogień zostawał niby przyduszony; nie potrzeba dozwalać, aby się węgle i ruda nagle rozpaliły. Ten sposób rozpalania, czyli raczey rozgrzewania pieca, nie dawno wynaleziono, po dziś dzień iednak po wielu mieyscach z wielkim pożytkiem, i węgli zmnieyszeniem używaią go. Przedtym, gdy pierwszych zaraz dni ogień odkrywano, na węgle, których bardzo wiele darmo trawiło się, rudy dwie tylko nieczułki sypano; teraźnieyszych zaś czasów, otworzywszy dziury, na węgle sypią 5, 6, 7, rudy nieczułek, ruda, którą teraźnieyszych czasów w piec sypią, przy tylu węgli topnieie, przy ilu przedtem dwie oneyże nieczułki topniały.

Spo-

Spostrzeżono, iż ciepło zamknięte iest elastyczne, bo gdy na dziurę w blachach żelaznych zrobioną sypano proch z węgli, albo popioł, te nakształt plew lekkich w górę, niekiedy na 3. albo 4. stopy wznosiły się. Z tego pokazuie się, że powietrze zamknięte rozgrzane, rozszerza się, i wszystko na co trafi w górę niesie. Nie doświadczyłem ieszcze iaka iest proporcya ciężkości, albo lekkości powietrza zamkniętego, do ciężkości powietrza zewnętrznego.

O odtykaniu pieca rozgrzanego.

Gdy mury pieca wolny ogień tak rozgrzeie, iż większy mogą wytrzymać, pokrywę czyli blachę żelazną z gardziela zdeymuią; skoro tylko gardziel odetkaią, wielkie z niego ciepło wychodzi, twarz wewnątrz zaglądaiącego piecze, węgle iednak, z których ciepło wychodzi, są czarne, to iest kolor, który przedtym miały utrzymuią, nigdzie pomiędzy niemi iskier iasnych nie widać. W krótkim czasie, to iest w kwadransie, coraz to większy płomyk na wierzchu węgli pokazuie się, nakoniec wszystkie węgle prawdziwie rozżarzaią się.

Odetkawszy piec, który przez tyle dni był zatkany, spostrzegamy na węglach wiele okoliczności godnych uwagi.

1. Ogień w piecu przez tak długi czas zamknięty, nietylko utrzymuie się w węglach lub drzewach, lecz znacznie powiększa się, albowiem z węgli odkrytych czarnych, pomiędzy któremi iskry żadney nie widać, wychodzi tak wielkie ciepło, iakie wychodzi z pieca, gdy węgle pogaszono.

2. Gdy kwadrans czasu upłynie, dopiero na wierzchu węgli pokazuie się ogień, pokazuie się zaś na nich dla tego, iż do nich powietrze świeże doszło, ponieważ dotąd miechów nie puszczono. Potym widzieć się daie mały płomyk, który na wierzchu węgli unosi się, ów płomyk wapor z węgli wychodzący póty utrzymuie, póki węgle nie rozżarzą się. Widziałem głownią z muru sterczącą, i od węgli na dwie stopy oddaloną, która się dla tego rozpaliła, że powietrze oneyże tykało się; płomyk koło niey iuż gasł, iuż się pokazywał w odległości nieiakiey, to wszystko wprzód nim głownia rozpaliła się, trwało około 8. minut, węgle pod głownią będące nie żarzyły się, zaczem głownią zapalał flogistyk z niey wychodzący. Z tego wnieść należy, że wapor siarczysty albo saletrzany długo w piecu zamknięty, gdy go się świeże powietrze dotknie, zapala się tak, iak się zapala *fosfor*, albo ów ogień, który z pieniędzy palących się (według mniemania pospólstwa) wychodzi. Wapor zapalony póty kręci się koło węgla albo głowni, póki zupełnie nie spali się, gdy zaś spali się, węgle i głownia nie palą się. Głownię w zwyż wspomnioną, wyimowałem na wolne powietrze, abym doświadczył, czyli płomyk siarczysty z samey głowni, czyli z węgli pod nią będących wychodził, i spostrzegłem, iż ów płomyk na wolnym pomietrzu przy głowni utrzymywał się, stawał się kończaty, i w pięć albo 6. minut zapaliła się.

3. Spostrzegłem, że płomień z tych tylko węgli wychodził, które były naybliższe gardziela, a nie z innych. Pragnąc poznać naturę owego pło-

płomienia, który się nad nierozpalonemi węglami unosił, kazałem odkryć gardziel nie cały, lecz przez połowę, spostrzegłem tak, iak przedtym węgle nienaruszone lecz rozgrzane, po nieiakim czasie z węgli odkrytych płomyk wychodził, przykryte zaś płomyka nie dawały, lubo od pokrywy oddalone były na stop 6. albo 7. Z tego wniosłem, i każdy wnieść powinien, że ta część tylko waporu siarczystego, albo saletrzanego płomieniem pali się, którey powietrze dotyka się, i która perpendykularnie w górę może wychodzić, owa zaś, do którey powietrze prosto nie dochodzi, zapalić się nie może.

4. Otworzywszy razem bok spustowy i gardziel, natychmiast płomień pokazał się, albowiem powietrze ze spodu nakształt strumienia w górę wnosząc się, ogień przez długi czas zamknięty ożywiło, ten więc z każdego węgla wydobywszy się, w obfitości w górę wybuchnął.

Aby ruda dobrze topniała, ile węgli, a ile rudy sypać należy.

Gdy mur wewnętrzny ogień pomierny wytrzyma, ognia większego z wolna dodaią. Aby zaś ogień z wolna powiększał się, po odetkaniu pieca dopiero w dziesięć, albo we dwanaście godzin miechy puszczaią, które aby powoli dęły, z początku mało, potym coraz to więcey wody na koło puszczaią, aby wiatr, a zatem i ogień, po stopniach natężał się; to czynią przez dni 10. albo 14. Gdyby zaś z początku wielkiego ognia dodano, popsułby ściany wewnętrzne, a z czasem zaprawę także nadpsułby. Szkody wynikaiące z nagłego i gwałtownego pieca rozpalenia, na innym mieyscu wyłożę.

Gdy piec odetkaią, sypią w weń dnia pierwszego rudy nieczułek 4. albo 5. dadaiąc węgli miarę proporcyonalną. Nieczułki, któremi rudę sypię, są albo drewniane, albo żelazne. Nieczułka bierze rudy funtów 40. albo 50. Rachuiąc ile nieczułek rudy w piec wrzucono, łatwo wiedzieć, ile funtów rudy wsypano. Węgle mierzą koszami plecionemi, u nas zwanemi wolwasy, kosze wożą albo na taczkach, po kuźniacku *Terlagach*, albo na dwóch kółkach. Kosz Szwedzki bierze węgli 4. *Tonny*. (a) Na każdy raz węgli 3. albo 4. kosze w piec wrzucaią. Trzy kosze czynią 12. *tonnów*, albo łaszt ieden. W Szwecyi węgle pospolicie mierzą na łaszty. Węgle z góry w piec sypią, a gdy cały piec napełnią węglami, wierzch ich pociaskiem obgarniaią, aby był równy; na węgle tyle rudy sypią, ile iey w zaprawę mieści się, albo ile iey w wyższym ognisku stopnieć może. Jle razy węgle tak opadną, że mieysce nad niemi pozostałe może przyiąć miarę węgli i rudy, na nowo ie w piec sypią. Dosypuiąc węgli i rudy, tak sobie postępuią.

Pier-

(a) *Tonna* czyni kubicznych stop $3\frac{1}{3}$; Wolwas bierze w siebie 4. *Tonny*, wiąc wolwas czyni kubicznych stop 13. blisko. Łaszt Szwedzki, którym węgle mierzą, bierze w siebie 12. *tonnów*, zaczem łaszt czyni kubicznych stop 40; przeto wsypawszy w piec węgli 3. albo 4. wolwasy, będzie w piecu węgli stop kubicznych od 39. do 50. Inni piszą, iż *tonna* węgli waży 3900. funtów Koloński ch, albo cetnarów $18\frac{1}{2}$. Ten przypisek w świeżey pamięci mieć należy, aby miarkować, ile w Szwecyi na każde zasypanie węgli wychodzi.

Pierwszego dnia, na każdy raz rudy 4. albo 5. nieczułek w piec sypią; dnia drugiego, ponieważ ściany wewnętrzne, i zaprawa bardziey są rozpalone, rudy 7. albo 8. nieczułek wrzucaią; dni następuiących nieczułek liczbę powiększaią w porządku następuiącym. Dnia trzeciego 9. albo 10; czwartego 11. albo 12; piętego 14; szóstego 15. albo 16; siódmego 17, osmego 18, dziewiątego 19, dziesiątego 20. nieczułek rudy w piec sypią, dni następuiących nie dodaią więcey rudy. Ze zaś coraz to więcey rudy w piec sypią, przyczyna tego iest, iż piec powoli rozgrzewać potrzeba, bo gdyby piec nagle rozpalono, zimno i wilgoć z pomiędzi kamieni nie wychodziłyby porządnie, przeto mury pękałyby. Z doświadczeń wnieść można, że ogień w ciała twarde wchodząc w równych czasach, zachowuie proporcyą kwadratów. Albowiem od dnia pierwszego aż do dziesiątego, albo czternastego, liczbę nieczułek rudy sypano w następuiącey proporcyi. Dnia pierwszego 5. nieczułek. Drugiego 7. Trzeciego prawie 9. Czwartego 10. Piątego 11. Czternastego około 20. to iest: w proporcyi 5, 7, 9, 10, 11, 11 ½, 12, 20. Z tych liczb kwadraty są 25, 49. albo 50, 75. albo 81, 100, 125, 150, 175, 200, 400. Przewyżka między temi kwadratami zawsze iest 25. Więc gdy czasy są równe, ogień pomnaża się według własności *paraboli*, albo iak kwadraty z czasów, iako się powiedziało.

Natura doskonale tę zachowuie proporcyą, iako uczy doświadczenie. Bo ieżeli w krótszych czasach bardziey pomnażnaią liczbę nieczułek, to iest: ieżeli dnia pierwszego sypią 4. drugiego 8. trzeciego 12. *i t. d.* takie dodawanie w czasach poźnieyszych szkodzi topieniu, i w przeciągu czasu Mayster piecowy onegoż przypłaci. Jeżeli piec długo iść ma, to iest: ieżeli iest wiele rudy i węgli, na ów czas dłużey ieszcze liczbę nieczułek pomnażać należy, i ostatnią liczbę dopiero 14. dnia sypać potrzeba, to iest: ieżeli piec ma iść wciąż przez 30. albo 40. tygodni, liczbę nieczułek powoli pomnażać należy, aby 14. albo 15. dnia ostatnią liczbę wsypać można było. Przeciwnie maiąc mało rudy i węgli, to iest: gdy piec ma iść przez 4. albo 5. tygodni, na ów czas 9. albo 10. dnia ostatnią liczbę nieczułek w piec można wypróżnić. Niektórzy dla prędszego zysku, wzgardziwszy tym przepisem, proporcyą nasypywania porzucili, naywiększą liczbę nieczułek wsypali 10. albo 11. dnia, to iest: dnia 10. wsypali nieczułek 24. albo więcey, które iednak dopiero 14. albo 15. dnia sypać byli powinni. To gdy uczynili, spostrzegli błąd, lecz z znaczną stratą rudy i węgli, bo po kilku tygodniach piec zaczął falować, spadać, bo piec nie brał w siebie tyle rudy, ile iey brać był powinien. Gdy piec zaczyna spadać, Mayster mniey rudy i węgli w piec sypie, to iest: zamiast 24. nieczułek, daie ich 20. albo 18. i to przez dni kilka, albo kilkanaście powtarza, to iest póty, póki piec do pierwszego stanu nie doydzie. Gdy piec do pierwszego stanu powróci, Mayster piecowy Bogu za to ma podziękować i starać się, aby stratę powetował. Początkiem tey, że tak rzekę, pieca choroby iest zbyt wielki pożar, zbyt nagle w kamienie ścian, albo zaprawy wpędzony. Bo gdy ogień w mury twarde gwałtownie wchodzi, z tych wilgoć i zimno nie może wyewaporować, więc zbiera się albo wewnątrz między murami, albo po bokach; zaczem mur nie wysu-

wysuszony, i nie rozgrzany tak, iak było potrzeba, z naywiększym ogniem póty walczy, póki albo wewnątrz, albo w inną stronę nie obali się, bo ogień ustawicznie chce zatrzymywać. Do tego przydać należy, że ruda nie dobrze stopiona do muru lepnie, i iak kobiercem iakim okrywa go, zaczem osłoniony, ciepła swoiego na rudę nie wywiera. Lecz gdy piec ma iść przez krótki czas, naprzykład, przez 4. lub 5. tygodni; zaraz pierwszych dni można piec napełniać, a 10. albo 11. dnia można w weń tyle, ile bierze rudy wsypać. Bo każdy piec niewcześnie materyałami dopełniony, dopiero po 4. albo 5. tygodniach falować zaczyna, to iest: w tym czasie, w którym nim stanąć potrzeba.

Przypadek, który wyłożyłem, nietylko pierwszych dni po rozpaleniu pieca, lecz i innych czasów przytrafia się. Bo ieżeliby zbyt wiele rudy dodano, piec nie mogąc iey strawić spada, zaczem liczbę nieczułek rudy coraz to bardziey zmnieyszać potrzeba.

Im piec wewnątrz obszernieyszy, tym więcey rudy trawi. Albowiem w piec obszerny na każdy raz można sypać rudy nieczułek pełnych od 20. aż do 28. Miał bydź kiedyś piec tak wielki, iż brał w siebie na każdy raz rudy nieczułek 30. W małe piece na każdy raz sypią rudy nieczułek od 12. aż do 15.

Przytrafia się bardzo często, iż piec obszernieyszy 15. tylko albo 17. nieczułek rudy w siebie bierze, gdy inny onemuż równy, może ich przyiąć 24. albo 28. Tey różnicy wiele iest przyczyn. Pierwsza: ieżeli pierwszych dni zbyt wiele rudy w wewnątrz sypią, materyały surowe niedowarzone w zaprawę opadną. Powtóre: ieżeli pod dnem zaprawy wilgoć iest zamknięta, ta wznosząc się w zaprawę, i do ognia dochodząc, topienie zatrzymuie. Potrzecie: gdy zaprawy kamień spodni pęknie, ruda stopiona pod niego wpłynie. Poczwarte: ieżeli dla starości piec popada się, albo ieżeli węgle są wilgotne, z nich wilgoć wychodząca rozchodzi się po murach i rudzie. Nakoniec: ieżeli roztopu tyle, ile potrzeba nie dodadzą, albo ieżeli rudy takie gatunki mięszaią, które sobie wzaiemnie do płynienia nie dopomagaią, ale raczey przeszkadzaią.

W tych wszystkich okolicznościach ruda powoli topnieie, węgli bardzo wiele bez potrzeby, i z znaczną szkodą wypala się. Ponieważ węgli zawsze iednę miarę w piec sypią, czyli rudy dodaią nieczułek 15. czyli 28; przeto gdy w piec mało wsypią rudy, a węgli tyle ile przedtym, więc z mnieyszey miary rudy, mniey żelaza odbiorą, lecz węgli tyle wypalą, ile ich wypalaią na topienie większey rudy wielości, zaczem na węglach wiele tracą.

Przez godzin 24. piec zasypuią od 14. aż do 18. razy, to iest: sypią rudę i węgle, albo co godzina i minut 43, albo też co półtory godziny. Pierwszych zaś dni po puszczeniu pieca, od iednego do drugiego sypania, dłuższy czas upływa, ponieważ przez 24. godzin, ledwie dziesięć albo dwanaście razy piec zasypuią, potym zaś coraz to częściey. Bo z początku miechy wolno dmą, zaczem ruda pożno topnieie, węgle nie tak prędko opadaią, przeto nie tak często rudy i węgli dodawać potrzeba, iak gdy znaczny wiatr dmie, i węgle zupełnie palą się. Gdy spostrzegą, że

węgle

węgle wewnątrz do pewney opadły głębokości, to iest: blisko do stop 5. wnoszą, że iuż czas rudy i węgli dosypać.

Lecz aby topienie rudy dokładnie zrozumieć, nad tym co następuie, potrzeba się zastanowić.

Rudę wprzód przepaloną, młotem którym woda robi, potrzeba potłuc, albo na kawałki małe, albo na piasek, łatwo zaś potłuc rudę przepaloną, bo kamień z nią zmięszany, ogień prawie w wapno odmienił, bo wilgoć, która iey stałości dodawała odeszła, bo ogień popsuł związek części, dla tego łatwo bardzo kruszy się. Potrzeba zaś tłuc rudę na piasek naydrobnieyszy. Bo rudę drobniuchną na węgle wsypawszy, między niemi wszystkie przedziały napełnia, i nie dopuszcza, aby ogień na wierzch wychodził, aby węgle płomieniem paliły się. Oprócz tego ów piasek przez węgle łatwo przemyka się, i własnym ciężarem w zaprawę spada.

Pierwszych dni nasypawszy w piec węgli, na nie we śrzodku, a nie przy bokach rudę sypią. Tego przyczyna, iż ze ścian ieszcze chłodnych zimno wychodzi, i pożar węgli zmnieysza. Zaczem w pewney od ścian odległości ciepło tak iest małe, że nie zdoła rudy stopić; a że pierwszych dni we śrzodku pieca naywiększy pożar, dla tego rudę potłuczoną sypią w sam śrzodek, aby przez sam śrzodek opadaiąc topniała. Bliżey zaś boków, albo gdyby iey nawet we śrzodek, lecz zbyt wiele wsypano, topniećby nie mogła. W przeciągu czasu, gdy się bardziey ściany rozgrzeią, większą część węgli ku bokóm rudą przysypuią. Nakoniec po 7. albo 8. dniach rudę około samych boków sypią, to iest: gdy ze ścian tak wielkie ciepło wychodzi iak z węgli. Cały wierzch węgli rudą przysypuią. Gdy większy pożar ze ścian niż z węgli wychodzi, więcey rudy około ścian, mniey na węgle we śrzodku będące sypią. Powiadaią albowiem Smelcerze, iż ściany należycie rozgrzawszy się, tyle rudy potrzebuią, ile potrzebuie wszystek ogień między ścianami zamknięty. Z tego wnieść można, iż pierwszych dni z murów wychodzi ciepło daleko mnieysze, od będącego we śrzodku, więc ruda poźniey topnieie, potym ściany większy ogień w siebie biorą, daley tak są gorące, iak sam węgli pożar, nakoniec od niego daleko staią się gorętsze. Bo ciepło w ciałach pełnieyszych daleko większe bywa, niż w rządszych, toż rozumieć o zimnie. W zaprawie nawet toż samo widzieć się daie, albowiem pierwszych dni, ruda stopiona chwyta się ścian zaprawy, gdyż z nich zimno i wilgoć wychodzi, potym dopiero zaprawa coraz to bardziey rozpala się, o czem niżey.

Jeżeli węgle opadną prawie na stop 5, co się przytrafia, albo w półtory godziny, albo w siedm kwadransy, albo we dwie godziny, dosypuią innych węgli, i oneż wszędzie równo rozgarniaią pociaskiem, czyli kosiorem drewnianym, aby rudy wszędzie iednakowo grubo można nasypać, węgle zrównawszy, sypią rudy nieczułek 4, 5, 10, 15, 24, albo 30. to iest tyle, ile piec obiąć może, oczem iuż mówiło się. Rudą potłuczoną cały wierzch węgli tak przykrywaią, żeby tylko samę rudę widzieć można było, i aby cały płomień koło boków wychodził. Potrzeba iednak uważać gdzie większe ciepło, czyli we śrzodku, czyli około boków. Albowiem puściwszy piec, z początku we śrzodku ciepło naywiększe, po nieiakim

Hh czasie

czasie około boków. W to mieysce, w którym pożar naywiększy, rud przepaloney większe kawałki potrzeba wrzucać, bo im są większe, tym d stopienia onychże większego ognia potrzeba.

Jeżeli rudy iest wiele gatunków, trzeba ie mięszać. Przy niektórycl piecach mięszaią gatunków od 10. aż do 20. W innych zaś tylko 2. lub 3. gatunki mięszaią. Mayster piecowy powinien się starać, aby każdego gatunku poznał własności; bo z tego wniesie, iakie mieysce w piecu każda ma zastępować. Jeżeliby ruda była siarczysta, tę potrzeba sypać około ściany, będącey na przeciw ściany miechów, albowiem płomień siarki stopioney, gryzie żelazo i kamienie, przeto formę, którą dmą miechy, rozprzestrzeni, i żelaza znayduiące się w boku spustowym poniszczy. Jeżeli zaś ruda ma w sobie wiele kamienia topnieiącego, czyli roztopu, taką potrzeba sypać przy boku miechowym.

Maystra piecowego umieiętność na tym zasadza się, żeby wiedział ile iakiey rudy ma sypać, aby dobre było żelazo. Tak ieżeli ruda ma w sobie siarkę, wiedzieć powinien, ile do niey ma przydać rudy cale bez siarki będącey. Jeżeli ma rudy 20. gatunków, każdey własność wiedzieć powinien, aby wiedział, ile każdey ma przymięszać, aby z mięszaniny iak naylepsze żelazo otrzymał.

Ruda nieprzepalona bardzo trudno topnieie. Im iest doskonaley przepalona, tym prędzey topnieie, albowiem przez przepalenie odeydzie od niey siarka, albo woda, albo sol, przeto ogień nietylko łatwiey wnidzie w rudę, lecz iey części prędzey rozłączy.

Ponieważ ruda sama z siebie trudno topnieie, a osobliwie w żelazo obfita, i w sobie mało maiąca wapna, gdy pomienioną rudę w piec sypią, dodaią do niey wapna, aby zaś wapno doskonaley łączyło się z rudą, potrzeba ie na rudę w sam śrzodek sypać. W niektórych Prowincyach, wapna dodaią iednę nieczułkę, w drugich dwie, w trzecich trzy, według gatunku rudy, która onegoż więcey lub mniey potrzebuie. Wapna potrzeba dodawać do rudy kamienistey, skalistey, bez niego metal od kamienia nie odłączy się; ieżeli wapna nie dodadzą, żelazo stopiene coraz to bardziey będzie tężało; zuzel nie odłączy się zupełnie od żelaza. W niektórych mieyscach iako naprzykład w *Roslagii* i innych, wapna do rudy nie mięszaią, bo iest zmięszana z kamieniem topnieiącym, który pomiędzy rudy cząstkami znayduie się, który w niey nakształt żyłek po ciele ludzkim iest porozkładany. Zamiast wapna, przymięszywano do rudy krzemienia przepalonego, topienie udało się; bo krzemień przepalony odmienia się w pewny wapna gatunek. Krzemień sprawuie, iż ruda siarczysta, albo też miedź w sobie maiąca, bardzo dobrze roztapia się, iż cząstki metalu od innych łatwo odłączaią się, lecz o tym niżey.

Z waporu, który z oddechów wychodzi, Smelcerze wnoszą, iak ściany i zaprawa są rozpalone, i iak wielki wewnątrz pożar. Albowiem pierwszych dni, gdy ogień nie przeniknął zupełnie zaprawy, z oddechów wychodzi wapor zimny; po kilku dniach tenże wapor wychodzi cieplejszy, nakoniec gdy zaprawa doskonale iest rozpalona, z oddechów wychodzi wapor bardzo gorący, podobny do dymu; ten dym iest znakiem, że ogień nie-

nietylko zaprawę, ale nawet część muru pod nią będącą, aż do lochu rozpalił.

Pierwszych dni ruda stopiona chwyta się boków pieca i dna zaprawy; na nich coraz to bardziey tężeie, skrzepła materya z czasem mięknie, i rozpuszcza się we śrzodku zaprawy, to iest: iż w samym śrzodku dno zaprawy odkryte pokazuie się, potym około boków; im więc bardziey owa stężała materya roztapia się, im bardziey od ścian zaprawy odłącza się, wnoszą, iż zaprawa tym mocniey iest rozpalona.

Znaki, z których Mayster piecowy wnosi, czyli więcey albo mniey rudy i węgli sypać potrzeba.

Biegłość i umieiętność Maystra piecowego naywięcey na tym zasadza się, aby wiedział, ile rudy i węgli za każdym razem w piec ma sypać, i aby miał pewne znaki, z którychby poznał, czyli rudy potrzeba przysypać więcey, czyli też węgli. Bo ieżeli zbyt wiele węgli wsypie, tych znaczna część spali się, nie wywieraiąc dzielności na rudę, żelazo nawet zbyt przepali się, i nie będzie miało tych własności, któreby miało, gdyby pod czas sypania proporcyą miar rudy i węgli zachowano. Przeciwnie, gdy zbyt wiele rudy wsypie, będzie żelazo nie dosmażone, nie odłączy się dobrze od zuzlu, kamieni, siarki; w nim pokażą się cząstki przywiększe. Dodać do tego można, że gdy raz piec rudą przeładuią, w następuiących czasach ruda poźniey będzie topnieć. Z tego pokazuie się, że naywiększa umieiętność Maystra piecowego na tym zasadza się, aby wiedział, iak wiele rudy i węgli ma sypać.

Pierwszych dni po puszczeniu pieca, Mayster ma pilnie dochodzić, iak wiele rudy ma sypać, w iakiey proporcyi ma iey coraz to więcey dodawać. Z tego co się powiedziało pokazuie się, iż przez kilką albo kilkanaście dni, rudy coraz to większą liczbę nieczułek sypać potrzeba, do takiey liczby doszedłszy, na niey przestać należy. Na którey zaś liczbie nieczułek przestać potrzeba, Mayster ze znaków wnieść powinien.

Wprzód iednak, nim Mayster ze znaków zechce wnosić, ile rudy, a ile węgli w piec ma sypać, powinien wiedzieć doskonałości i niedoskonałości pieca całego, to iest: czyli dobrze postawiony, ieżeli grunt, na którym piec stoi iest, suchy albo wilgotny; ieżeli iama pod zaprawą iest tak wielka iak bydź powinna; ieżeli oddechami wolno wapor wychodzi, ieżeli grunta około pieca są suche albo wilgotne; ieżeli kamienie, z których piec postawiony są dawne, albo świeżo ze skały wycięte; ieżeli ściany pieca z drobnych kamieni wymurowane; ieżeli piec nie iest przestarzały i nadpsuty, bo ten tyle ile potrzeba, nie może się rozgrzać. Potrzeba uważać, ieżeli się piec nie popadał, ieżeli gardziel iego nie iest zbyt wielki, ieżeli ognisko wyższe nie iest nadto wielkie. Te i im podobne rzeczy Mayster wprzód wiedzieć powinien, a dopiero ze znaków wnosić może, iaką wielość rudy i węgli ma w piec sypać.

Oprócz tego Mayster piecowy, aby się na znakach nie omylił, znać powinien rudy gatunek, to iest: czyli iest chuda albo obfita, czyli z siar-

ką, arszenikiem, i innemi szkodliwemi materyami zmięszana, lub od nich zupełnie wolna. Ma wiedzieć iaki w rudzie kamień, iaka glina, powinien znać czyli łatwo topnieie, czyli w sobie ma wiele roztopu, albo onegoż całe nic nie ma, powinien uważać, iaki z rudy zuzel odchodzi, iaki ma kolor będąc w zaprawie, iak w niey burzy się, warzy się, nakoniec ma wiedzieć, czyli ruda stopiona iest rzadka albo gęsta.

Myster piecowy ma uważać iakie są węgle, z iakiego drzewa wypalone, to iest: czyli są twarde albo miękkie, czyli ciężkie albo lekkie, czyli suche albo mokre.

Ostrożny i rostropny Myster piecowy stara się, aby trochę mniey rudy w piec sypano. Przyczyna tego, że na ów czas cząstki metalu lepiey od zuzlu odłączą się, i żelazo będzie lepsze. Druga przyczyna od pierwszey daleko gruntownieysza iest, aby pieca zbytnią wielkością rudy albo węgli nie nadweręzyć, boby ich potym ledwie połowę przyimował i trawił.

Znaki, z których wnosić potrzeba, czyli rudy albo też węgli więcey dodawać należy, są następuiące.

1. Jeżeli na zuzlu, osobliwie tym, który na ostatku wraz z żelazem wypływa, widzieć się daią cząstki, albo blaszki lśniące się, ieżeli też same pokazuią się na żalazie, znak iest, iż w piecu mało rudy, a wiele bardzo węgli. Cząstki albo blaszki wspomnione, podobne są *nitido sterili*, albo *glaciei mariæ.* Po puszczeniu pieca od dnia 1. aż do 12. takie cząstki zawsze na zuzlu i żelazie widzieć się daią. Gdy w piecu tyle iest rudy ile bydź powinno, owe cząstki giną; gdy mało rudy pokażą się, nawet w przeciągu topienia. Punkta świecące skoro Myster piecowy spostrzeże, zaraz każe iednę lub dwie nieczułki rudy sypać, i iey wielość pomnożyć. Wzmiankowane cząstki świecące widzieć się daią na sztachlach, któremi metal stopiony mięszaią. Jeżeli ruda iest bardzo obfita, takich cząstek nie wiele pokazuie się.

2. Wypuściwszy zuzel, ieżeli na nim a osobliwie po końcach, widać białość albo zieloność, to także iest dowodem, iż w piecu mało rudy. Pierwszych dni zuzel bieleie; zdaie się zaś, iż owa białość od roztopu ma początek. Wiedzieć bowiem należy, że roztopu zawsze iednę miarę w piec sypią, czyli w nim więcey, czyli mniey rudy. Tak pierwszych dni po puszczeniu pieca, sypią w weń rudy nieczułek od 4. zacząwszy, aż do 12. Ostatnich dni rudy sypią nieczułek 24. roztopu zaś tyle, ile z początku. Zieloność blada pokazuie się na zuzlu, ieżeli ruda iest bardzo chuda, a ma w sobie wiele roztopu. Tego przyczyna, że gdy rudy mało, wszystek metal od niey odłączy się, w zuzlu nic się go nie zostanie, i zuzel będzie kamień w szkło odmieniony, w którym lubo zieloność wydaie się, w nim cóżkolwiek iednak żelaza znayduie się. Inakszy byłby zuzel, gdyby w piec rudy tyle, ile potrzeba wsypano.

3. Jeżeli zuzel zbyt lekki, ieżeli nakształt wody płynąc, iest przezroczysty, ieżeli iego części z sobą nie chwytaią się, ieżeli bardzo prędko twardwnieie, dowód iest, iż w piecu zbyt natężony ogień, który przez przydanie rudy zmnieyszyć należy.

4. May-

4. Maystrowie przez formę bardzo często w piec zaglądaią, dla tego formę, ich okiem nazwać można. Przez formę patrząc, uważaią iak piec idzie. Prawie co kwadrans do formy przychodzą, i w wewnątrz wglądaią, albowiem przez oko formy widzą, że metal stopiony iest poruszony, że na nim zuzel pływa, że krople w zaprawę padaią. Z kropel albo raczey iskier padaiących, iedne są białe iak śnieg, drugie czarne; te albo w zaprawę, albo na węgle nakształt deszczu spadaią. Więc ieżeli ów deszcz więcey ma kropel białych niż czarnych, znak iest, iż zbyt wielkie ciepło, iż węgli nadto, iż rudy przydać potrzeba. Przeciwnie, ieżeli w owym deszczu, więcey kropel czarnych niż białych pokaże się, dowód iest, że ruda iak deszcz spływaiąca, nie iest zupełnie stopiona, że węgli mało, więc ich przydać potrzeba. Naydoskonaley idzie piec, ieżeli w owym deszczu, równa liczba cząstek tak białych iak czarnych wydaie się.

5. Przez formę poglądaiąc na zuzel pływaiący na żelazie, można poznać, ieżeli w należytey proporcyi rudę i węgle wsypano. Bo ieżeli zuzel ma kolor ciemny czarniawy, wnieść należy, że małe ieszcze ciepło, które aby było powiększone, węgli przydaią. Jeżeli zaś zuzel bardzo się świeci, znak iest, że zbyt wielkie ciepło, zaczem potrzeba ie zmnieyszyć, więcey rudy dodaiąc. Nakoniec gdy na zuzlu kolor zielony, gdy wszędzie iednakową ma płynność, dowód nieomylny, że rudy i węgli tyle, ile potrzeba wsypano.

6. Na żelazie wypuszczonym i ostygłym, zwłaszcza złamawszy go, ieżeli pokaże się kolor ciemny i chropowatość, znak iest, iż wiele rudy wsypano. Przeciwnie, gdy żelazo złamane pokaże się podobne do lodu, wnieść należy, że mały ogień, i że węgli przysypać potrzeba, zaczem gdy złamawszy żelazo, na nim widzieć się dadzą kropki iasne szarawe, zmięszane z kropkami czarniawemi, znak nieomylny, że części węgli i rudy proporcyonalne. Przyznać iednak należy, że z żelaza nie można brać pewnych znaków, zupełney proporcyi węgli do rudy, albowiem ruda sama różnych kolorów może żelazu udzielić, czyli iey wiele, czyli mało będzie, więc z ziarek iasności albo bladości, które się na złamanym żelazie pokazuią, nie można sądzić o miarach węgli i rudy przyzwoitych. Pewna rzecz, że gdy ciepło nie iest takie, iakie bydź powinno, iż ziarka maią kolor srebrny, i tenże na żelazie złamanym, widzieć się daie.

7. Jeżeli w zaprawie około formy ruda stopiona tężeie, i oko formy zatyka, znak iest, że węgle zbyt się trawią, że ruda dostatecznie nie topnieie. Lecz o tym niżey.

8. Zuzel na żelazie wypuszczonym osiadły, ieżeli wewnątrz ma wiele dziurek, ieżeli ma kolor żelaza, lecz iest lekki, wnieść potrzeba, że węgli i rudy proporcyą zachowano; z zuzlu przeciwnie zbyt ciężkiego, nadto do żelaza podobnego wnoszą, że przyzwoitey proporcyi rudy i węgli nie zachowano.

9. Dym i płomień nad piec wznoszące się, które w wieczor w wielkiey obfitości widzieć się daią, okazuią iak wewnątrz materyał topnieie; albowiem gdy płomień bardzo wysoko wznosi się, materyał w zaprawie pieni się, metal od zuzlu nie dobrze odłącza się, węgli wiele daremnie wy-

pala się. Jeżeli płomień z pieca wychodzi ostro zakończony białawy, albo biały, ieżeli nie zbyt iest czerwony, ieżeli iskier z dymem wysoko nie wynosi, dowód iest, iż ruda bardzo dobrze topnieie, i że żelazo od zuzlu odłącza się.

10. Nietylko z koloru płomienia, ale nawet z koloru ścian, około których płomień wychodzi, poznać można iak piec idzie. Albowiem gdy ściana, przez którą metal wypływa, od płomienia i dymu u spodu zielenieie, dowód, iż iest mało rudy. Toż samo wnieść potrzeba, gdy taki kolor koło gardziela widzieć się daie; przeciwnie gdy ściany czernieią, więcey węgli dodać potrzeba.

11. Jeżeli gęś odlana z wierzchu pokaże się gładka, wypolorowana, znak iż w piecu mało rudy. Jeżeli żelazo wypuszczone wiele iskierek wyrzuca, znak iż było węgli mało. Oprócz tych znaków wiele ieszcze iest innych, z których poznać można, iak piec idzie, lecz nic o nich mówić nie będę.

O zbyt wielkim cieple, i o wrzeniu żelaza w zaprawie.

Zelazo, które iest zimnieysze, i poźniey topnieie niż inne metale, spływaiąc w zaprawę napełnioną żelazem naygorętszym, sprawuie, iż tam niby walka powstaie. Bo skoro żelazo zimnieysze wpadnie w cieplejsze, natychmiast ostatnie tak się wznosi, burzy i nadyma, iak woda w kotle wrząca; z owego żelaza wychodzi piana czarniawa, i bałwanki cienkie, ostro zakończone powstaią. Massa stopiona nad brzegi zaprawy wznosi się, i kipi iak woda wrząc w garkach. Potym formę napełnia zuzel czarny, który gdy z zaprawy wydobędą, mieć będzie nietylko kolor, lecz i żelaza wiele. Burzenie takie wraca się pewnych czasów, tak iak się wracać zwykła febra. Albowiem skoro na boku miechowym, tyle zbierze się rudy, że ciężarem własnym od niego odrywaiąc się, w zaprawę spada, natychmiast burzenie powstaie, owa massa nieczysta taki skutek w rostopionym metalu sprawuie, iaki drożdże w piwie lub cieście sprawuią. Jeżeli Smelcerz nie będzie umiał burzy uśmierzyć, to iest: ieżeli zuzlu prawie martwego nie wydobędzie; ieżeli stężałego około formy, nie odwali nie odrzuci; ieżeli materyału w zaprawie będącego sztachlem ustawicznie nie będzie mięszał, ieżeli z niego piany nie zszumuie, materya gęstawa i lepkawa napełni zaprawę, formę i dziurę, którą żelazo wypływa zatka, więc piecem stanąć potrzeba, bo w nim zamarzło. Oprócz tego, gdy takie burzenie przytrafi się, w zuzlu wiele żelaza zostanie, i wiele go dla owey walki zginie.

Burzenie o którym mowa, ta sama sprawuie przyczyna, która czyni, że trunki młode iakie są: miod, wino, piwo burzą się, że ciasto rośnie; bo ieżeli części alkaliczne zmięszane z kwaśnemi, lub inne iakie ciała do burzenia pomagaiące będą wpuszczone w likwor, który nie wyrobił, natychmiast części likworu będąc porozrywane, porozłączone, likwor burzy się, bulki w górę wyrzucaiąc pieni się. Toż samo z płynnym żelazem, lubo daleko cięższym, dzieie się. Albowiem ieżeli ruda nieroztopiona, od-

cząstek obcych nie odłączona, wpadnie w żelazo bardzo płynne, sprawi, że likwor wzrusza się, wznosi się, bulki i pianę wydaie. Rzeczona bowiem ruda surowa i nieprzeczyszczona, mieysce drożdży zastępuie, zaczem póty burzenie nie ustanie, póki materyału (iakikolwielk on iest), który ie sprawuie, z zaprawy nie wydobędą. Burzenie żelaza tyle razy przypada, ile razy w zaprawę wiele rudy surowey, od części obcych nie odłączoney spływa, albo ieżeli ruda zebrawszy się w wyższym ognisku cóżkolwiek ostygnie, tam się znacznie zbierze, zebrawszy się nie kroplami, lecz w znacznych kawałach, dla własnego ciężaru, w zaprawę wpadnie. Gdy stężała materya w zaprawę opadła, widziałem iż płynna burzyła się, i pieniła się tak, iak się pienią dwa likwory sobie przeciwne, które wleią w flaszeczkę. Nie łatwo dać prawdziwą przyczynę tego burzenia, takie bowiem burzenie może pochodzić od zmięszania się zimna z ciepłem, bo ieżeli w naygorętszy likwor, wrzuciemy kawał zimnego kamienia, albo żelaza, natychmiast zimno walczy z ciepłem, i na odwrot; zaczem płynnieyszy musi podstakiwać, burzyć się. Toż burzenie może pochodzić od rudy, bo żelazo w wyższym ognisku czyli śrzodku pieca zebrane, a od części obcych nieuwolnione, ma ciężar pod iednym wymiarem, śrzedni między żelazem i zuzlem, zaczem nie może się złączyć z żelazem czystym, bo od niego iest leksze, nie może się także złączyć z zuzlem, bo ten od niego lekszy, więc pomiędzy niemi mieszcząc się, z obydwiema mięsza się. Przeto gdy likwor poruszony, materya przedział czyniąca, iuż w żelazie stopionym nurza się, iuż z niego wypływa, i w zuzel wchodzi, zaczem tu i owdzie błąkaiąc się, roztopione materyały wzrusza, ich cząstki naybliższe mięsza, to iest: zuzel wpędza między żelazo, żelazo między zuzel, i całą massę tak mąci, iak wicher mąci wodę z mułem na dnie będącym. W tey okoliczności cała massa stopiona musi się burzyć; bo żelazo, iako cięższe, z pomiędzy siebie ustawicznie wypycha zuzel lekszy, zaczem w całey massie stopioney, różne poruszenie, a sobie przeciwne następuie. Inna przyczyna tego burzenia bydź może wilgoć kawałów, które w zaprawę spływaią. Bo owa wilgoć zewsząd od zbyt wielkiego ciepła będąc otoczona, nakształt wodnistego waporu, albo powietrza rozszerza się, bulki i pianę wyrzuca. Oprócz tych przyczyn może bydź inna pomienioną burzę sprawuiąca, którey iednak widzieć nie możemy. Mam bowiem za rzecz niewątpliwą, że ta przyczyna, która sprawuie, iż likwory wodniste, oleyne, zapach sprawuiące burzą się, iż taż sama sprawić może burzenie likworu bardzo ciężkiego, który widzieć się daie, gdy ciała twarde stopnieią; albowiem cząstki likworów ciężkich, mogą z sobą tak walczyć, spotykać się, iak z sobą walczą, spotykaią się cząstki likworów lekszych. To co się powiedziało, może bydź potwierdzone doświadczeniami następuiącemi.

1. Jeżeli węgle są mokre, albo stare, a zatym zwietrzałe, ruda należycie nie stopi się, i na części naymnieysze nie podzili się, z niey nie stanie się likwor naypłynnieyszy; przeto wspomnione burzenie powstaie. Albowiem węgle wilgotne opadaiąc z góry na dół, w pierwszym albo drugiem ciepła stopniu, nie rozżarzą się do białości, a ieżeli się rozżarzą, iescze z nich cała wilgoć nie wyidzie, lecz z pełkiem od nich odlatuiącym-

w rudę,

w rudę maiącą topnieć powoli wkradnie się, moc ognia zmnieyszy, zaczem ruda surowa z obcemi cząstkami zmięszana w zaprawę spłynie, i wspomnione burzenie sprawi. Toż samo przytrafi się, ieżeli zbyt wiele rudy, a zaś węgli mało dodadzą.

2. Burzenie żelaza widziemy, ieżeli do rudy mało wapna przymięszano, ieżeli roztop nie dobry, ladaiaki. Albowiem, (iako się wyżey powiedziało;) wapno dodaie flusu. Zaczem ieżeli topią rudę nie przydaiąc wapna, albo ieżeli złego przydaią, części lekkie od ciężkich, kamienne od metalowych, zmięszane od czystych, twarde od miętkich nie odłączaią się, lecz się mięszaią i burzą; burzenie póty nie ustaie, póki odmienne materyały w iednym mieyscu nie zbiorą się.

3. Jeżeli boki ogniska są zbyt pochyłe, na nich ruda zbiera się, i własnym ciężarem w zaprawę powoli opada, więc gdy żelazo zimnieysze opadnie w bardzo gorące, burzenie powstaie. Że zaś żelazo w zaprawie będące, dla tego burzy się, iż w nie inne mniey gorące powoli spływa, o tym z doświadczenia można się przekonać. Bo ieżeli wewnątrz pieca przez formę patrzysz, spostrzeżesz, iż wprzód nim burza powstanie, albo gdy powstaie, że iak smoła otężała materya około formy ciągnie się, w kawałach odrywa się, i w materyał w zaprawie pomięszany wpływa; zaczem oczami własnemi możesz doyzrzeć przyczyny i początku burzenia. Pomienione burzenie podobne iest do febry, która pewnych czasów wraca się. Bo burzenie, o którym mowa, albo co 6. albo co 12. godzin wraca się. Gdy materyał stężały opadnie w zaprawę, metal w niey będący naprzód ziębnie, potym rozpala się. Jeżeli wszystkie krople opadaiące są czarne, a żadnych iasnych nie widać, znak iest, iż burzenie powróci się.

. Piecem stanąwszy spostrzegamy, że bok na którym ruda gęsta zatrzymywała się, iest znacznie nadpsuty, wydrążony, a osobliwie około formy. Wydrążenie czyli dołki czyni wiatr, nieprzerwanie w piec wpadaiąc; bo ieżeli wiatr nie wychodzi z pieca kręcąc się około wszystkich boków, lecz bardziey bije w bok iedcn, więc wraz z ogniem w owym boku dołki wydrąża, glinę, na którę kamienie osadzono poniszczy, w kamieniach dziury porobi, zaczem w dziurach materyał zatrzymuie się.

Grunt, na którym piec stoi, początkiem takowey burzy bydź może. Albowiem ieżeli grunt, na którym stoi zaprawa, iest wilgotny, ieżeli wilgoć przez oddechy wszystka nie wychodzi, lecz część iey wkrada się w spód zaprawy, więc wilgoć płynność materyi stopioney zmnieysza, przeto burza powstaie, z metalu krople kończate wypryskuią. Teć to są dowody okazuiące, że burza wspomniona ma początek od zmięszania rudy surowey, nie dobrze stopioney z płynną i doskonale roztopioną. Można toż samo potwierdzić świadectwem tych, którzy mówią, iż wspomnione burzenie pochodzi od rudy nie dobrze przepaloney, rósztowaney. Bo im bardziey ruda przepalona, tym lepiey odłączaią się cząstki żelazne od kamiennych, i innych obcych, które gdyby sklione w zaprawę opadły, nie pierwey stopnieią, aż burza poprzedzi. Nakoniec utrzymuią, że burzenie może sprawić ruda zbyt miałka, albo na mąkę stłuczona, bo na ów czas pomiędzy węglami łatwo przemknie się, i surowa w zaprawę opadnie.

Znaki,

Znaki, z których Smelcerze poznaią, iż burzenie ma powstać, są następuiące:

1. Jeżeli zuzlu spienionego wiele wypływa, albo ieżeli daleko i przez czas znaczny płynie, znak iż żelazo dawno zburzyło się, albo przynaymniey zuzel na nim unoszący się. Massa wielka nakształt ciasta rosnącego, dziurę, ktorą zuzel ma płynąć, napełnia. Na ów czas zuzel tak spieniony pokazuie się, iżby mniemać potrzeba, że go cztery razy więcey iest, niż bywać zwykło. Burzenie to podobne iest owemu, które widziemy, gdy ięczmień mokry rośnie, albo gdy piwo lub miód robią, burzą się.

2. Z zuzlu wypuszczonego można poznać, że burzenie nastąpi, że na dnie zaprawy materyał spieni się. Bo ieżeli zuzel naprzód pokaże się zburzony, a wypuszczony natychmiast stęchnie, to znakiem iest, iż iuż burzenie zaczeło się, że potym wielka nawałność w zaprawie nastąpi. Toż samo oznacza zuzel skrzepły, zbyt lekki, po wierzchu iak gębka, wiele dziurek maiący.

3. Kolor zuzlu ostygłego i stężałego oznacza także, iż w zaprawie będzie burzenie; to iest: ieżeli zuzel nie ma koloru modrego, zielonawego, lecz ciemny, czarniawy, będzie burzenie. Taki zaś kolor pokazuie się na zuzlu; bo skoro zuzel ostygnie, zaraz pokazuie się ciemny, czarniawy, co iest dowodem, że ruda nie dobrze roztopiła się, że w zuzlu znayduie się wiele żelaza z kamieniem złączonego. Albowiem ieżeli kamień od metalu, i na przemian metal od kamienia nie odłączył się, w zuzel piasek metalowy wchodzi, i onemuż koloru ciemnego udziela, bo ani kamień w szkło nie przemienił się, ani żelazo od niego nie odłączyło się. Ze więc zbyt wiele rudy niedotopioney w zuzlu wypuszczonym znayduie się, dla tego tu i owdzie iskry obficie odlatuią, tak iak odlatuią z żelaza aż do białości rozgrzanego, które młotem biią. To wszystko iest dowodem, iż w zuzlu wiele żelaza znayduie się, ktore od niego nie mogąc być odłączone, massę płynną porusza.

4. Biegły Mayster piecowy, z płomienia wiedzieć i wnieść może, co się w zaprawie dzieie, czyli w niey burza, czyli spokoyność; to zaś wiedzieć może, nawet o kilka tysięcy krokow od pieca znayduiąc się. Bo gdy spoyrzy na płomień, pozna iak piec idzie, czyli wszystko zostaie w spokoyności, albo czyli się burzy, albo że inne przypadki zaszły. Lecz to w nocy, kiedy płomień wybuchaiący z daleka widzieć się daie, poznać może. Bo ieżeli płomień wysoko nad piec wznosi się, i nad nim grube czyni bałwany, to iest: ieżeli płomień wybucha kupami, bałwanami, ktore po powietrzu rozpierzchaią się, rozlatuią się obficie, znak, iż w zaprawie burza, iż na dnie materya stopiona tak wznosi się, iak płomień w górę wychodzi. Do tego z koloru płomienia wnieść można, iż albo spokoyność, albo burza wewnątrz pieca znayduie się; bo ieżeli płomień zbyt czerwony; ieżeli w nim sadzy, dymu, kurzu węgli wiele, ieżeli z niego iskry wylatuią, i w obfitości na powietrze wznoszą się, znak iż burza nastąpi.

Oprócz tego ieżeli płomień wychodzi dziurą, którą metal wypływa, i około muru czołga się, to także znakiem burzy; bo ieżeli ów płomień

nie iest iednostayny, nieporządnie wypada; ieżeli wypada nakształt błyskawicy, ieżeli wypadaiąc kręci się, ieżeli nagle gaśnie, i znowu pokazuie się, to wszystko iest dowodem, iż wewnątrz burzenie dobrze rozpoczęte.

5. Z koloru boku spustowego, idącego od wyższego ogniska do zaprawy, około ktorego płomień ustawnie płynie, od niego odbiia się, i na nim sadze iakieś zostawuie, wnieść można, iż żelazo stopione, albo iest spokoyne, albo burzy się; bo gdy pomieniony bok ma kolor ciemny, do dymu podobny, to znaczy, iż materya wre, burzy się; że ruda nie dobrze topnieie, że cząstki lekkie od ciężkich, podłe i nieużyteczne od metalowych nie odłączaią się, lecz się z sobą mięszaią. Bok spustowy ma kolor czarniawy od płomienia, który będąc zmięszany z cząstkami siarki i węgli, czerni go. Przeciwnie, gdy bok spustowy ma kolor iasno-zielonawy, znak, iż ruda dobrze topnieie. Bok także nad formą będący i gardziel, też kolory miewaią, bo wapor z zaprawy nieprzerwanie wychodzący, własnego koloru bokom wewnętrznym udziela.

6. Przyczyny burzenia się żelaza stopionego, okiem doyrzysz. Bo ieżeli przez formę spoyrzysz wewnątrz pieca, spostrzeżesz, iż około niey, na przeciw samego wiatru, zuzel wznosi się i w bok przeciw-wietrzny często uderza, nakształt wody zburzoney, ktora bałwanami w lądy albo groble biie. Formą patrząc zobaczysz, iż zuzlu bałwanki ostro kończą się, iż u góry bywaią cienkie, iż sztukami okrągławemi, iak innych czasów, nie płyną; to gdy spostrzeżesz wnieś, iż likwor burzy się; zobaczysz daley, że zuzel coraz to bardziey czernieie, że na iego wierzchu pokazuie się ruda surowa czarniawa, że wierzch zuzlu tężeie, a gdy ztężały w metal płynny opadnie, w górę podnosi się, wszystek materyał wzrusza, pianę i bulki z niego wypycha; spostrzeżesz, iż to póty trwać będzie, póki zuzlu z zaprawy nie wyimą, póki piany nie zszumuią. Gdy burza trwa, przez formę zobaczysz, iż w nią spada deszczyk czarny, iż rudy nie roztopioney cząstki nad formą wiszą; iż strumyczki ztężałey materyi wolno około niey spływaiąc, nosa będącego nad ustami, figurę wystawuią; doyrzysz nakoniec, iż owe materyały nakształt smoły w zaprawę zbyt rozpaloną opadaią. Zaczem gdy materya zimna w gorącą, zsiadła w bardzo płynną opada, dziwić się nie potrzeba, iż burzenie następuie. Ze zaś wiatr zimny, a podobno i wilgotny sprawić może, iż rzecony materyał twardnieie, zaczem drągiem albo drewnianym, albo żelaznym, od formy ustawicznie go odgarniać potrzeba, inaczey zatkałby formę, i wiatr, który iest duszą roboty, w piec nie wchodziłby, Ponieważ nieużyteczny materyał, iak wicher iakiś kręci się, przeto onegoż część wielka iskrząc się w formę wpada, napełnia ią, i zatyka, albo przynaymniey obszerność wewnętrzną zmnieysza, więc ustawicznie wyimować go należy. Jeżeli więc przez formę w piec patrzysz, te i im podobne okoliczności zobaczysz.

Trudno bardzo wspomnione burzenie uśmierzyć; w początkach koniecznie uspokoić ie potrzeba, bo ieżeli wcześnie onemuż nie zapobiegą, daremna będzie dalsza robota. Bo gdy massa stężała formę zatka, w piecu

zama-

zamarznie, na czem Dziedzic wiele szkoduie. Przekładam sposoby, któremi burzy można zapobiedz.

1. Skoro spostrzegą, iż burzenie ma nastąpić, sztachel w zaprawę wpuszczaią, części stężałe poruszaią, przerabiaią. Gdy albowiem żelazo zaczną mięszać, materya zburzona cożkolwiek opada, a iako opada woda kipiąca, gdy ią zamięszaią, albo gdy do niey soli zimney wsypią, tak też materya zburzona, gdy ią ustawicznie mięszaią, opada, nie burzy się. Mięszanie sprawuie, że części różne z sobą łączą się; w przeciągu mięszania, cząstki lekkie od ciężkich, kamienne od metalowych odłączaią się; każda z nich podług różnego ciężaru, mieysce sobie należące zastępuie.

2. Gdy burza uśmierzy się, Smelcerze zuzel od żelaza odłączony wygarniaią, który że iest zburzony, w wielkiey obfitości daleko płynie, a że w nim znacznych dziurek iest bardzo wiele, zaczem zdaie się, iż go tak wiele, iak gdyby z dwóch albo trzech pieców był wypuszczony. Zuzel tak się burzy, iak zwykła burzyć się mąka, wodą albo mlekiem rozczyniona, do którey drożdży przydano. Zuzel zburzony na powietrze wypuściwszy, zaraz opada, tężeie.

3. Zuzel, który formę albo zmnieysza, albo zatyka, sztachlem ustawicznie potrzeba odrzucać, aby oko formy zawsze iednakowo było obszerne, a ieżeli tego zaniedbaią, oko zuzel napełni, i ciepło, które wszystko ożywia, ustanie.

4. Doświadczyli Smelcerze, iż burzy uchronić się mogą, ieżeli rudę wprzód dobrze przepalą, ieżeli iey pod czas tłuczenia, nie wiele będzie tak drobney iak mąka. Bo na ów czas, rudy nie dobrze rozpaloney, bardzo mało przez węgle przemknie się, i w zaprawę opadnie. Uchronią się burzenia, ieżeli używaią węgli, które nie były na deszczu, na wilgoci, albo gdy do wilgotnych przymięszaią suchych; ieżeli ogniska wyższego boki nie będą nadto pochyłe, lecz takie, że po nich łatwo ruda spłynie; ieżeli iamę pod spodem zaprawy będącą wychędożą, i wodę z niey wypuszczą, nakoniec ieżeli wiele innych okoliczności zachowaią, które biegli Maystrowie piecowi zachowuią, mogą bydź pewni, iż żelazo burzyć się nie będzie. Muszę mówić o szkodach, wynikaiących z burzenia się metalu roztopionego.

1. Ieżeli burzenie nie wielkie, to iest: ieżeli raz na dzień albo codzień przytrafia się, mówią Smelcerze, że to topieniu rudy nie tylko nie szkodzi, ale owszem dopomaga, aby cząstki wewnętrzne doskonaley rozłączyły się; bo iak trunek robiący, gdy się uspokoi klar odbiera, tak przez burzenie zaprawa szpetności pozbywa się, przeto w dalszym czasie, lepiey ruda topi się, po burzeniu zaprawa niby do zdrowia przychodząc, pokarmu, to iest, rudy i węgli więcey potrzebuie.

2. Przeciwnie, gdy burza często wraca się, naprzykład dwa, trzy, albo więcey razy przez dzień, gdy iest bardzo wielka, na żelazie wielką stratę maią Panowie; albowiem od zuzlu metal wszystek nie odłącza się, zaczem część metalu z zuzlem wyrzucaią, że zaś zuzel, który po burzy wyrzucaią, ma w sobie wiele żelaza, to łatwo poznaią, iuż z iego koloru, iuż z ciężaru.

3. Jeżeli Smelcerz ustawicznie nie będzie odgarniał zuzlu od oka formy, aby zawsze iednakowo było wielkie, powoli zalezie, i ogień wewnątrz zamknięty zmnieyszy się.

4. W ostatniey także okoliczności żelaza wiele zginie, i węgli niepotrzebnie, niepożytecznie, wiele wypali się.

5. Zelazo, które po burzeniu odbieraią, iest rzadkie, nie dobre. Bo gdy burzenie ustanie, na wierzchu żelaza spostrzegaią wiele dziurek, rurek, dołeczków, ale małych, te są dowodem, iż materyał burzył się.

Znaki zewnętrzne, osobliwie wzięte z płomienia, z których wnoszą, iak piec idzie, czyli iak ruda w piecu topi się.

Powiedziałem wyżey, że będąc opodal od pieca, z płomienia i innych znaków zewnętrznych, można wnieść, co się wewnątrz niego dzieie, co ogień zamknięty czyni, iak wielkie w zaprawie iest ciepło, i innych tym podobnych rzeczy, wiele można dowiedzieć się, wewnątrz pieca nie zaglądaiąc. Przekładam teraz znaki zewnętrzne.

1. Jeżeli płomień iest zielony, ale bardzo iasny i pomięszany z białością, znak, iż piec bardzo dobrze idzie.

2. Toż wnieść należy, gdy płomień bieleie.

3. Gdy płomień iest nadto granatowy, wnieść potrzeba, że wewnątrz ruda surowa, że w niey ieszcze wiele siarki, przeto ieżeli ią przed sypaniem w piec, dobrze przepalą, kolor modry stanie się iaśnieyszy, i nakoniec zginie.

4. Płomienia kolor żółty, znaczy iż mało roztopu.

5. Płomień czerwonawy oznacza, że węgle dopiero wsypano, że się nie rozżarzyły do białości. Tenże sam płomienia kolor niekiedy znaczy, że w zaprawie żelazo burzy się, iako się namieniło; o burzeniu bardziey przekonać się można, ieżeli z płomienia iskry i dym wypadaią, ieżeli na bokach wewnętrznych sadze widzieć się daią.

6. Płomień mały, nie wysoko nad gardziel wznoszący się, znaczy, iż iego wyiście zatkała albo ruda, albo kurz węgli, pomiędzy węgle spadaiące.

7. Ze zbyt wielkiey wysokości i obszerności płomienia wnoszą, iż burzenie ma nastąpić; zaczem płomień nie zbyt wysoki oznacza, iż piec dobrze idzie.

8. Lubo pierwszych dni po rozpaleniu pieca, płomień taki prawie iest, iaki bywa dni następuiących, lubo w pierwszych dniach mniey, w następuiących zaś więcey rudy dodaią, atoli pierwszych dni płomień iest bielszy, następuiących zaś bardziey modrawy.

9. Płomień odbiwszy się od ścian nad wyższem ogniskiem będących, ieżeli wychodzi około samych boków, a nie przez śrzodek, wnieść należy, iż ruda, którą w sam śrzodek wsypano, przeszkadza, aby płomień nie wychodził przez śrzodek, przeto około boków musi wychodzić. Uważaiąc wysokość całego płomienia, spostrzegaią, że około boku spustowego i gichciarskiego płomień wyżey wynosi się, niż około dwóch innych pierwszym przeciwnych.

Z że-

Z żelaza, które z pieca płynie, można poznać, ieżeli w należytey proporcyi dodano węgli i rudy; oprócz tego, gdy żelazo płynie, można poznać, iakie iest w sobie samem. Bo ieżeli z płynącego iskier iasnych i świetnych wiele wypada, wnieść należy, iż żelazo iest twarde, a tem twardsze im z niego więcey iskier wypada, w tey więc okoliczności potrzeba albo węgli przydać, albo rudy umnieyszyć. Jeżeli zaś potrzebne iest żelazo twarde, na odlanie naprzykład kowadeł wielkich i innych naczeń, ktoreby pod młotem nie płaszczyły się, na ów czas więcey rudy niż zwyczaynie wsypać należy, lecz takie żelazo ostatnich dni topienia odbierać należy, bo na ów czas nie trzeba się obawiać straty, albo w piecu zamarźnienia, ponieważ piecem stanąć potrzeba. Przeto ieżeli w ten czas, gdy piecem maią stanąć, więcey węgli albo rudy dodadzą, to nie szkodzi, ponieważ potrzeba piecem stanąć, więc czyli on nadpsuty, albo nie, to nie wadzi.

O Zuzlu, i iak go z pieca wypuszczać.

Wielka część rudy, osobliwie chudey w zuzel odmienia się: zuzel składa się z części kamienistych, od metalu odłączonych, które będąc leksze od żelaza, na nim unoszą się; bo z ciał równie wielkich, lecz nie iednakowo ważących, cięższe niżey, leksze wyżey utrzymuie się; przeto skoro tylko żelazo wydobędzie się z pomiędzy cząstek kamienistych, przechodzi pomiędzy cząstkami lekszemi, i w cięższe spada. Zuzlu części istotne są kamień i siarka, pomiędzy któremi cóżkolwiek żelaza znayduie się. W zuzlu żelazo zlewa się w gałeczki albo okrągłe, albo okrągławe, albo też po nim iest porozrzucane, i wraz z kamieniem w szkło odmienione. Gdy kamień w szkło odmieni się, żelazo w nim będące, udziela mu koloru albo zielonego, albo czarnego. Oprócz tego zuzlu, bryła pokazuie się wielka, zaczém prędzey go niż żelaza przybywa.

Mayster piecowy przez formę często w piec zagląda; przypatruie się pilnie, iak wysoko wzniósł się zuzel, i czyli czas z pieca wypuszczać go. Aby zaś poznał, kiedy zuzel w zaprawie, wprawdzie ma pewny znak, do którego gdy zuzel doydzie, w boku spustowym dziurę wybiia, zaczem zuzel wypływa; część iego, która do wymierzoney nie doszła wysokości, na żelazie zostaie się. Zuzlu póty nie wypuszczaią, póki do formy nie wzniesie się, gdy do niey doydzie, wypuszczaią go, aby iey nie zatkał.

Doświadczono, iż zuzel wiele dopomaga, aby żelazo topniało, i od cząstek kamiennych odłączało się; doświadczono, że gdy zuzlu w zaprawie nic nie masz, gdy żelaza nie przykrywa, iż na ów czas żelazo przepala się, twardnieie, staie się kruche; przeciwnie gdy zuzel żelazo przykrywa, pod nim będąc żadney przywary nie nabiera, nie psuie się; z żelazem pod zuzlem będącem, to samo dzieie się, co dziać się zwykło z wodą, na którey iest oliwa; owa bowiem woda ani w lecie od gorąca nie psuie się, ani w zimie nie zamarza. Często spostrzegano, że gdy wszystek zuzel z zaprawy wybrano, żelazo burzyło się; bo ruda spadaiąc w zbyt gorące i zbyt cięźkie żelazo, nie nabiera natychmiast nayweiększego

go ciepła, nie staie się tak cięźka iak dawnieyszy metal płynny, ztąd więc niby walka powstaie, żelazo porusza się i póty nie uspokaia się, póki cząstki leksze od cięższych nie odłączą się, albo raczey, póki cząstki mogące wytrzymać większy pożar, nie będą odłączone od owych, które go nie wytrzymuią. Doświadczenie także uczy, iż zuzel prawie tyle ile roztop dopomaga, aby ruda topniała. Bo ieżeli żelazo stopione pod zuzlem znayduie się, lepiey bywa wywarzone, staie się ciągleysze; przeciwne mieć będzie własności, gdy nad nim zuzlu niemasz. Przyczyna tego iest, że ruda naprzód opada na zuzel, ktory lekszy i zimnieyszy iest od żelaza stopionego pod nim będącego; przeto ruda acz surowa, między zuzlem zatrzymać się może, iuż dla swego ciężaru, iuż dla ciepła, zaczem w zuzlu może się rozpalić i stopić, to gdy się stanie, część cięższa przeydzie pomiędzy lekszemi, i tam spłynie, gdzie są części cięższe; przeto nim ruda stopnieie, nim iey cząstki porozłączaią się, przeydzie przez wszystkie ognia stopnie. Przeciwnie gdyby ruda w metal bardzo cięźki opadła, w nim gwałtownie paliłaby się, cząstki leksze od cięższych nie poodłączałyby się, w zaprawie ciepło z zimnem walczyłoby, ponieważ ruda chłodna opadłaby w zbyt gorące żelazo. Z tego co się powiedziało, wnieść należy, że zuzel dopomaga, aby ruda i prędzey i lepiey topniała. Że więc zuzel do topienia dopomaga, przeto gdy w zaprawie materyał wre, burzy się, długo w niey zuzel utrzymuią, bo gdyby go wypuszczono, ruda w wielkich sztukach wpadłaby w żelazo, burza większa powstałaby, cała massa w zaprawie będąca wzburzyłaby się. Jeżeli zaś nad żelazem wiele zuzlu znayduie się, materya zsiadła spadaiąc z góry, nie trafia na materyą przeciwną, lecz sobie sprzyiaiącą, w którey spokoynie zostawać i roztapiać się może.

Pierwszych dni żelazo stopione powoli zbiera się w zaprawie, więc pierwszych dni, więcey w niey zuzlu zostawuią, niż dni następuiących. Im bowiem w zaprawie i w całym piecu mnieyszy pożar, tem więcey zuzlu potrzeba zostawiać, bo pod nim żelazo późno stygnie; przeciwnie ieżeli z zuzlu nagle będzie ogołocone, stężeie, skruszeie, bo nic nie znaydzie, coby mu do topienia dopomogło. Im bardziey żelazo surowe stężało, oziębło, tem późniey cząstki iego rozłączaią się, więc na ów czas, potrzeba zuzlu więcey dodać, albo raczey materyał lepiey nakryć.

W niektórych mieyscach, a osobliwie tych, w których ruda bardzo obfita, lecz flusu mało maiąca znayduie się, nad żelazem stopionem zuzlu grubą warstwę utrzymuią, i tym sposobem zapobiegaią (iako się iuż namieniło) aby metal nie tężał; tamże w przeciągu godzin 10. ledwo cztery lub pięć razy zuzel wypuszczaią: lecz gdy ruda ma w sobie wiele wapna, czyli flusu, częściey zuzel wypuszczaią; w niektórych nawet mieyscach dziury, którą wypływa, nie zatykaią, aby ustawnie, lecz powoli płynął. W ostatniey okoliczności, Mayster nie ma wielkiey pracy w pilnowaniu pieca.

Zuzel po wzgórku z piasku usypanym powoli płynie, potym na niego wodę leią, nakoniec odciągaią go od pieca hakiem zakrzywionym, i taczkami odwożą.

Gdy

Gdy zuzlu tyle, ile potrzeba wypłynie, natychmiast dziurę zatykaią, to iest z pieca wgarniaią w nią trochę węgli żarzących się, na nie sypią dwie opałki kurzu węgli, zuzlu drobnego dosypuią, i piasku mokrego zmięszanego z kurzem węgli dodaią.

Zelazo stopione iak z pieca wypuszczaią.

Gdy w zaprawie tyle iest żelaza, że do formy dochodzi, iż zuzel na żelazie będący formę zatyka, czas iest wypuścić żelazo; wprzód iednak nim odetkaią dziurę, którą metal ma płynąć, w zaprawę wpuszczaią sztachel albo drąg żelazny, niemi spód, boki, węgły skrobią, aby od boków i spodu odskrobać materyą, która do nich po ostatnim wypuszczeniu, przylgnąć mogła. Smelcerz póty zaprawę chędoży, póki zuzel i inne części oderwane na wierzch żelaza nie wypłyną. Bo takie materyały, będąc leksze od żelaza stopionego, na nim unoszą się. Używaią potym gracy, tę po samym tylko spodku wodzą, aby od niego oderwać zuzel, albo inne iakie materyały; tym ci to sposobem spód gładzą, równiaią, aby na nim nie zrobiła się skorupa; takie chędożenie przy każdym wypuszczeniu potrzeba powtarzać, inaczey, coraz to więcey materyi stężałey przybyłoby. Gdy zaprawę wychędożą, gdy zuzel, i inne materye na wierzch żelaza wypłyną, kosiorem, którym zaprawę chędożono oneż wygarniaią. Tym ci to sposobem przy każdym żelaza wypuszczeniu, zaprawę dwa razy chędożą, pierwszy raz na kilka godzin przed, drugi raz po wypuszczeniu żelaza. Pod czas chędożenia poci się Smelcerz; chędożyć zaprawę iest iego nayciężższą pracą, bo pod czas tey roboty, wystawiony iest na wielki upał, i płomień, który twarz iego i ręce piecze.

Gdy przed wypuszczeniem żelaza zaprawa wychędożona, motyką albo raczey kosiorem, do dziury, którą zaprawę chędożono, węgli rozżarzonych nagarniaią, potym napełniaią ią mięszaniną, z zuzlu potłuczonego zmięszanego z owym, który się znaydował pod żelazem wprzód wypuszczonym; taką mięszaninę wodą skrapiaią, i dodaią do niey kurzu węgli. Tem, że tak rzekę, ciastem tamę robią, aby zuzel z zaprawy nie płynął; robią ią słabą, aby ią zepsuć łatwo było można, ponieważ owa mięszanina w szkło odmienić się nie może.

Materya, którą od ścian i dna zaprawy odrywaią, która na wierzchu metalu unosi się, składa się z kamieni, z siarki, i żelaza; w niey żelazo znayduie się; wnoszą z tego, iż przez cięższe płynne do spodu dochodzi; ta materya unosząc się nad płynnym żelazem przez czas nieiaki, topnieie, część metalowa w zuzlu zawarta, od niego odłącza się.

W niektórych piecach, pomienioney materyi na spodzie większa obfitość widzieć się daie, niż w innych, to iest: w tych piecach, że w których topią rudę bardzo obfitą, i suchą, czyli nie maiącą w sobie wapna, mało zuzlu na spodzie znayduie się; przeciwnie gdy topią rudę, w którey wapna wiele, i gdy do dna zaprawy wilgoć nieznacznie dochodzi, na ów czas zuzlu znaczna część do ścian przystaie, osobliwie ieżeli w piec wiele rudy, a węgli mało sypią. Materyał, o którym mowa, nic innego nie iest,

tylko

tylko część iakaś surowa, od którey żelazo nie odłączyło się, czyli iest żelazo z kamieniem złączone. Materyał, o którym mowa, lepnie do boków pieca i spodu zaprawy, gdy wspomnione części są zimne, gdy z nich wilgoć zimna wychodzi. W niektórych piecach, chociaż topią rudę chudą, w którey wiele roztopu znayduie się, nic do ścian wewnętrznych nie lepnie, czego nie inna przyczyna, tylko iż owa ruda, nakształt wody staie się płynna; zuzel z niey pozostały, ma kolor *turchoidy*. Chociażby w zaprawie naypłynnieysze było żelazo, potrzeba ie sztachlami wzruszać dwa albo trzy razy, przy każdym spuście, aby wilki nie pokazały się, i aby płynny metal, stał się ieszcze płynnieyszy, i aby żelazo w zuzlu będące z niego wydobyło się. Bo gdy żelazo w większych kawałkach, pomiędzy zuzlem chowa się, poruszywszy zuzel, żelazo w nim ukryte na dół opada; gdy zuzel poruszaią i przewracaią, części leksze odłączaią się od cięższych, i przeciwnie.

Wypuściwszy i wygarnąwszy zuzel, patrząc przez formę, widziemy same żelazo, które ma kolor bardzo czerwony, zuzel zaś ma kolor biały; skoro żelazo w zaprawie będące wyczyszczą, czas iest wypuścić ie.

Nim żelazo wypuszczą, w drobnym rzecznym piasku robią mieysce, (*Kopyto*) w które żelazo ma wpłynąć. To zaś mieysce robią, kopiąc rów idący od pieca bardzo daleko. Taki rów ma figurę troygraniastą, to iest: u spodu iest ostro zakończony, u wierzchu obszerny. Rów niekiedy dzielą na różne części, w które żelazo ma płynąć; dzielą go zaś, w piasku usypuiąc progi, które niższe są od wierzchu rowu, aby metal napełniwszy pierwszą przegrodę, przez progi płynął w drugie. Jeżeli bardzo wiele żelaza maią wypuszczać, wspomnionych rowów robią kilka, i dzielą ie na mnieysze części. Gdy rowów iest kilka, tak ie układaią, aby z iednego do drugiego płynął metal, i aby wszystkie napełnił. Rowów według obfitości metalu płynąć maiącego, więcey lub mniey, mielszych albo głębszych robią. Niekiedy robią rów 1. albo 2. albo 3. W każdym daią przedziałów 6. 7. albo 12. według obfitości metalu w zaprawie będącego. Rowy, albo kopyta wyrabiaią w piasku rzeczny, którym nie ma bydź ani zbyt suchy, ani zbyt wilgotny; gdyby zbyt wysechł, należy go skropić. Pilności potrzeba przyłożyć, aby woda zupełnie w piasek weszła, ażeby w żadnym przedziale tyle iey nie było, aby w następuiący wsiąknąć nie mogła. Porobiwszy kopyta, potrząsaią ie wewnątrz, albo piaskiem przepalonym, to iest tym, w którym iuż gęś odlano, albo też popiołem ciepłym. Nakoniec na każdem kopycie, wyrzynaią litery i znaki, iakie który piec zwykł miewać.

Gdy kopyta na żelazo przygotowane, oko formy naprzód zatykaią, wkładaiąc w nie sztukę żelaza, od tey wiatr odbiwszy się, nazad wraca się. Gdyby oka formy nie zatkano, wielki płomień wychodziłby dziurami, któremi zuzel i żelazo płyną, i paliłby Smelcerzów, aby więc ogień zmnieyszyć, formę zatykaią.

Mieysce, którem żelazo wypuszczaią, znayduie się między sztuką żelazną, zwaną: *damm*, i ścianą poboczną zaprawy. Przedział między temi częściami, iest zatkany piaskiem z gliną zmięszanym. Gdy więc w zprawie

wie pełno żelaza, Smelcerz drągiem żelaznym przebiia piasek z gliną zmięszany, lecz że iego znaczna część w szkło odmieniła się, zaczem Smelcerz nie może go przebić własną siłą, przeto w piasek wpuściwszy drąg, młotem go wbiia, aby przez piasek przeszedł; to gdy się stanie, drąg żelazny wyimuie, i żelazo iak rzeka bystra płynie, i kopyto iedno po drugiem napełnia. Zelazo nakształt strumienia prędko płynie, albowiem w zaprawie iest grubo na stopę 1. więc cząstki wyższe przyciskaią niższe, przeto cząstki niższe prędko płyną; gdy żelaza w zaprawie ubywa, prędkość onegoż zmnieysza się. Zelazo z pieca wychodzące iest naypłynnieysze, kolor ma czerwony iak rubin; skoro żelazo płynąć przestanie, wypływa zuzel, i na wierzchu żelaza utrzymuie się; zuzel od żelaza łatwo rozeznać, bo ma kolor żółty. Zuzel, o którym mowa, zostaie na żelazie, które na końcu wypłynęło, składa się z kamienia i żelaza; które wielki ogień wytrzymuią.

Zelazo w kopycie będące iest czerwone, aby zaś u wierzchu nie nadymało się, aby w nim bulki nie robiły się, przysypuią ie piaskiem ciepłym, pod którym i poźniey i doskonaley, niż na otwartem powietrzu tężeie. Gdy żelazo tężeie, widzieć się na nim daią nieiakie bałwanki, które tu i owdzie rozchodząc się, wierzch żelaza ściskaią, i żelazo samo różnie układa się. Naostatek na początku każdego kopyta, i na każdym przedziale, sypią piasek mokry, bo wilgoć sprawuie, iż żelazo staie się kruche, więc gdy ostygnie, łatwo złamie się i oddzieli się. Tym ci to sposobem żelazo ostygłe dzielą na tyle części, ile iest przedziałów.

Przytrafia się, że metal w kopycie będący nadyma się, że w nim powoli bulki powstaią, potym w górę aż do dachu podskakuią, często cały budynek zapalaią, przytomnych deszcz ognisty skrapia. Tych przypadków początkiem iest woda, bo ieżeli woda pod żelazem stoi, ieżeli nie może się którędy indziey, tylko przez żelazo wydobyć, od zbyt wielkiego ciepła rozrzedzona, odmienia się w wapor, w buleczki; więc wapor, podług reguł hydrostatycznych, dla elastyczności i lekkości, w górę z wielką mocą przez metal rostopiony wychodzi, a wydobywaiąc się, z pomiędzy cząstek wierzch żelaza składaiących, oneż podnosi, kulki żelazne ogniste z sobą w górę niesie, i cały budynek deszczem ognistym napełnia. Prawda, iż te przypadki rzadko przytrafiaią się, lecz gdy zaczną się pokazywać, natychmiast sypią na żelazo albo piasek przepalony mokry, (bo po posypaniu wierzch żelaza twardnieie, i części metalu nie mogą odlatywać) albo ieżeli się takie burzenie wzmocniło, z budynku uciekaią, i schraniaią się na takie mieysca, do których deszcz ognisty dosiąc nie może.

Niektórzy Smelcerze gościom następuiące skutki pokazuią. W żelazo roztopione wpuszczaią palce, albo całą rękę, którą nienaruszoną nazad wyimuią; niekiedy metal stopiony ręką rozrzucaią; wprzód iednak nim takie sztuki zaczną pokazywać, rękę pod pachą trzymaią, aby spotniałą bez szwanku w likwor naygorętszy mogli włożyć; pot albowiem składa się z cząstek wodnistych i solnych, zaczem przeszkadza, aby metal nie dotknął się ciała gołego; wkładaiąc rękę w żelazo, palce potrzeba mocno ściskać, aby pomiędzy nie metal nie wpłynął.

Uwagi nad żelazem surowem wypuszczonem i ostudzonem.

Gęsi odlane, według obszerności kopyta różną maią wielkość, niekiedy ważą cetnara morskiego $\frac{1}{4}$. $\frac{1}{3}$. $\frac{1}{2}$. $\frac{2}{3}$. $\frac{3}{4}$. to iest funtów 100. albo 133. albo 200. albo 266. albo nakoniec 300. Gęś naprzód zwierzchu tężeie; pod czas tężenia widzieć można ogień unoszący się nad iey wierzchem, który wielą strumyczkami wychodzi, na ów czas wierzchnie żelazo tak kręci się, iak woda marznąca, w różnych częściach ścinaiąc się. Ogień na żelazie tego momentu widzieć się daie, którego wierzch iego twardnieie, skorupieie. Chociaż wierzch gęsi tak stwardnieie, że go ani ręką, ani kliem zgiąć, spłaszczyć nie można, wewnątrz iednak żelazo iest płynne, a tem płynnieysze, im śrzodka bliższe. W przeciągu 12. godzin gęś tak stężeie i ostygnie, że iey się gołą ręką dotknąć, i oneż z kopyta wyiąć można. Odłamawszy od gęsi niepotrzebne kawałki, część odłamana okazuie wewnętrzne cząstek ułożenie, albo raczey z części odłamaney wnoszą, iaki iest surowiec; czyli rudy do węgli, i na przemian węgli do rudy tyle, ile potrzeba dodawano. Albowiem, ieżeli na części odłamaney widac wiele kawałków przywiększych, bardzo świetnych, znak iest, iż żelazo zbyt surowe, że wyfryszowane trudno surowości pozbędzie się. Ta surowość pochodzi od wielkości rudy, to iest, iż iey nadto, a węgli mało sypano. Jeżeli żelazo nie płynie iednostaynie nakształt wody czystey, lecz nakształt materyi stężałey i lipkiey, wnieść potrzeba, iż żelazo od kamieni nie dobrze odłączyło się, że iest z zuzlem zmięszane.

Jeżeli z żelaza płynącego, iskry iasne na wszystkie strony, iak promienie iakie wybiegaią, ieżeli na nim płomień iasny pokazuie się, znak, iż żelazo twarde, kruche.

Zelazo płynące wodą polawszy, staie się naytwardsze; lecz w tey tylko części, którą polano, bo zbyt prędko ostygła; owa część wewnątrz ma wiele błaszek, cząstek bardzo świecących się. Gdy żelazo iest dobre, blaszek ma bardzo mało, albo raczey ziarek iasnych w nim mało pokazuie się; ieżeli zaś żelazo podleysze, blaszki pokazuią się większe, bardzo iasne, płaskie, podobne do *bismutu* lub lodu złamanego; to wszystko znaczy surowość. W każdey części gęsi, która prędko stygnie, iakie są części cienkie naprzykład: węgły, uszy, pokazuią się ziarka białe, bo prędkie stygnienie, lubo nieodmienia ułożenia cząstek, lecz nie dopuszcza, aby iedna do drugiey należycie zbliżyła się, i mieysce sobie przyzwoite opanowała; więc cząstki od siebie pooddalaią się, ponieważ pomiędzy niemi zbyt prędko ogień płynie; świetność więc pochodzi od cząstek rozrzadzenia, to iest: pooddalania się od siebie. Ze zaś takie rozrzedzenie, iest niby początkową żelaza w szkło odmianą, przeto owo cząstek ułożenie podobne iest, do ułożenia cząstek szkło składaiących. Gdyby nagley ieszcze iaka część gęsi stygła, taka bardzieyby do szkła przystępowała, dla tegoć to część maiąca cząstki świetne, kruszsza iest od reszty żelaza. Oprócz tego pomieniona część iest leksza od innych, albowiem mniey waży od równego kawała żelaza, którego cząstki, tak iak należy zbiegły się.

Odbi-

Odbiwszy kawałek żelaza, ieżeli na nim pokaże się kolor szary, czyli taki iaki ma sukno, które z wełny białey i czarney zrobiono, i ieżeli żelazo iest ciężkie, wnoszą, iż iest dobre; nie można go młotem pokruszyć, i iest ciągleysze od świecącego się iak *bismut*.

Jeżeli wierzch gęsi iest równy, gładki, wnieść potrzeba, iż żelazo bardzo dobre; przeciwnie gdy wierzch iest chropowaty, gdy w nim wiele dziurek i rurek, znak, iż w żelazie zbyt wiele siarki.

Mniemaią niektórzy, iż przez formę patrząc na krople w zaprawę spadaiące, można poznać gatunek rudy i żelaza z niey wytopionego, bo mówią, że gdy ruda siarczysta, to wielkiemi kroplami spływa, i przeciwnie.

Lubo ruda siarczysta złe żelazo wydaie, z tym wszystkim biegły Mayster niezgorsze z niey wytopić potrafi. Albowiem pomieniona ruda surowa i świeża, ieżeli iest długo przepalana, wyda niezgorsze żelazo. Bo pod czas przepalenia odeydzie od niey część siarczysta, i szkodliwy flogistyk, więcey zaś takich szkodliwych części odeydzie, ieżeli rudę dwa albo trzy razy, wprzód nim poydzie do pieca przepalą. Oprócz tego, ieżeli rudę siarczystą przepaloną kilka razy nagle ochłodzą, doskonaley z siarki będzie wyczyszczona, albowiem przez nagłe studzenie, iey cząsteczki własne położenie poodmieniaią, przeto gdy ie na nowo ogień opanuie, przez dziurki świeżo zrobione, niet ylko grubsza siarka, lecz i subtelnieysza odeydzie.

Jeżeli ruda iest siarczysta, piec wewnątrz wyższy być powinien, niż gdy rudę bez siarki topić potrzeba; bo gdy piec wysoki, ruda opadaiąc od gardziela do ogniska wyższego, nagle nie topnieie, ale coraz to w tęższy ogień opada, przeto w pierwszym ognia stopniu siarki z niey wiele wyewaporuie, więcey w drugim, w trzecim *i t. d.* a doszedłszy ruda do ogniska wyższego, w nim roztopi się, i kroplami nakształt deszczu w zaprawę spłynie; przeciwnie gdy piec niski, ruda siarczysta w ogień naygwałtownieyszy nagle spadaiąc, wprzód stopnieie, niż od niey odłączy się siarka i flogistyk.

Oprócz tego, gdy ruda zbyt siarczysta, węgli wiele, rudy mało w piec sypią, tym bowiem sposobem, wiele siarki z rudy wyewaporuie.

Nakoniec Mayster biegły na każdą rudę, podług wiadomych rozmiarów piec zaprawia, formę miechów, tyle ile potrzeba pochyla, na koło więcey lub mniey wody puszcza, to iest: sprawuie aby miechy gwałtowniey albo wolniey dęły; słowem według rudy gatunku tak wszystko czyni, aby żelazo dobre, albo przynaymniey wyczyszczone z części obcych i niedobrych odebrał.

Tenże sam piec nie zawsze iednakową wagę żelaza wydaie, bo ieżeli ruda bogatsza albo chudsza, ieżeli łatwo albo trudno topnieie, żelaza będzie albo mniey, albo więcey. Trafia się iednak często, że ruda bogata mało wydaie żelaza, czego przyczyny różne być mogą: naprzykład: gdy zaprawa niedoskonale, to iest: nie według przepisów postawiona, ieżeli w piec wiatr wpada albo zbyt z ukosa, albo zbyt poziomo, horyzontalnie, ieżeli piec nie iest wystawiony według należytych rozmiarów;

ieżeli Mayster nie biegły, i dla innych okoliczności, które do odebrania większey lub mnieyszey wagi żelaza, dopomagaią.

Gdy piec tak idzie iak powinien, po upłynieniu pierwszych dni 12. na każdy dzień czyli we 24. godzin, można mieć żelaza surowego 20. cetnarów morskich, to iest: 9000. albo 10000. funtów, lecz większa liczba pieców ledwie wydaie funtów 7500. albo 6000. albo 4000. albo nakoniec 3500. to iest: 15. 12. 8. 7. cetnarów morskich. Przeciwnie, ieżeli ruda chuda, węgle mokre, piec szczupły i mały, stary, grunt i spód zaprawy bardzo wilgotny, Mayster leniwy i nieumieiętny, we 24. godzinach żelaza surowego ledwie 3. albo 4. cetnary morskie odbieraią, wypaliwszy tyle węgli, ile ich wypalaią w ten czas, gdy 15. albo 20. cetnarów morskich surowcu odbieraią.

We 24. godzinach dwa albo trzy razy żelazo wypuszczaią, albo we 48. godzinach wypuszczaią ie razy pięć. Według zwyczaiu przyiętego, wypuszczaią żelazo, rudę i węgle 6. razy w piec wsypawszy, czyli nim siodmy raz onež maią sypać. Zaczem ieżeli we 24. godzinach, w piec rudę i węgle 18. razy sypać potrzeba, żelazo trzy razy wypuszczaią. Gdyby zaś w tychże 24. godzinach, w piec 12. tylko razy rudy i węgli wsypywano, żelazo dwa razyby wypuszczono; więc liczba wypuszczania zawisła od prędszego lub poźnieyszego rudy topnienia; zaczem od iednego do drugiego surowcu wypuszczenia, upłynie niekiedy godzin 8. albo 9. albo 10. albo 12.

Jeżeli ruda obfita, Mayster biegły i spód zaprawy suchy, aby surowcu odebrać cetnar morski, potrzeba spalić węgli 12. albo 14. *tonnów*; przeciwnie gdy ruda chuda, Mayster nie biegły, spód zaprawy wilgotny, na otrzymanie tyleż żelaza, palą węgli *tonnów* 24. albo 36. albo 40. albo więcey.

Pierwszych dni, chociaż w zaprawie mało żelaza, tyle razy ie wypuszczaią, ile razy zwykli wypuszczać dni następuiących. Pierwszych bowiem dni ściany są zimne, część żelaza do ścian lepnie, ich się trzyma; zaczem tak mało żelaza w zaprawę spływa, iż go ledwie 500. 1000. 1500. funtów można otrzymać.

Skoro z zaprawy wszystko żelazo wypłynie, dziurę, którą płyneło, zalepiaią gliną zmięszaną z dwiema częściami piasku, owa glina w ogniu gwałtownym odmienia się albo w szkło, albo w cegłę; więc owa glina mocno zatyka dziurę, i powinna ią mocno zatykać, bo ią ciężkie żelazo wypycha, które im wyżey utrzymuie się, tem mocniey pcha.

Pierwszych dni, do boków i spodu zaprawy lepnie materya szpetna, oneż okrywa, lecz owa skorupa z czasem topnieie, rozpływa się; zaczem spód zaprawy będąc odkryty, żelazo na nim samym utrzymywać się będzie. Piątego albo 6. dnia po puszczeniu pieca, zaczynaią chędożyć zaprawę wzdłuż. Tegoż czasu, którego od spodu zaprawy żelazo dostaie, z oddechów wapor ciepły zaczyna wychodzić, do owego zaś czasu wychodził chłodny.

Przy-

Przypadki w ten czas przytrafiaiące się gdy piec idzie.

Jeżeli Mayster piecowy nie będzie biegły i rostropny, przypadki różne przytrafić się mogą, dla których albo mniey żelaza odbierze, lubo tyleż, ile zawsze węgli wypali, albo piecem stanąć musi; te zaś przypadki z różnych źrzodeł wypływać mogą, iako to:

1. Gdy zbyt wiele rudy sypie, to iest: gdy nie zachowuie należytey proporcyi wielości rudy, do wielości węgli, na ów czas ruda stopiona do ścian lepnie, oneż okrywa, przeto wewnątrz będzie mnieyszy pożar; bo ze ścian okrytych nie wychodzi tyle ciepła, ile zwykło wychodzić, gdy nie są okryte, więc w następuiących dniach, mniey rudy na tyleż co przedtym węgli sypać musi, przeto ieżeli przedtym na każdy dzień piec wydawał 18. cetnarów morskich, następuiących dni, trawiąc tyleż węgli ile przedtym, żelaza ledwie połowę wyda; z tego wnieść potrzeba, iż pieca nie należy rudą przeładowywać, bo w następuiących dniach, tyle iey nie przyimie i nie strawi, ile z początku trawił i przyimował.

2. Przeciwnie gdy rudy zbyt mało, węgli zbyt wiele w piec sypią, ściany wewnętrzne nieokryte ogien może nadwerężyć; gdy zaś rudą stopioną, iak maścią iaką ściany są posmarowane, ogień im nie zaszkodzi. Niekiedy od zbyt wielkiego ciepła dno zaprawy pęka, z żelaza między szpary wpływaiącego dno nowe żelazne robi się, to iednak nie może tak dobrze iak kamienne, żelaza przybywaiącego odbierać. Z tego com dotąd powiedział pokazuie się, iż proporcyą rudy do węgli, i na przemian węgli do rudy, zachowywać należy.

3. Jeżeli piec nowy, ieżeli kamienie wewnętrzne ognia żadnego nie wytrzymały, ieżeli glina kamienie spaiaiąca wilgotna, ogień gwałtowny i długo trwaiący może mury tak nadpsuć, że gdy drugi albo trzeci raz topienie rozpoczynaią, mury nie mogą przyiąć tyle rudy, ile iey przyimowały. Dla tegoć to w piecu nowym nad 3. albo 4. tygodnie rudy dłużey nie topią, ale go wysuszaią, przestudzaią, a potym dopiero przez czas należyty piec iść będzie; po niektórych iednak mieyscach, pieca nie studzą.

Gdy piec iest bardzo dawny i nadpsuty, nie wiele rudy potrzebuie, albowiem takiego pieca kamienie nie mogą przyiąć tak wielkiego ciepła, iakie przyimowały, gdy były świeże. Biorą one wprawdzie w siebie ogień, lecz go tak iednostaynie, iak przedtym, nie oddaią i nie odbiiaią. Bo w przeciągu czasu kamienie więcey nabywaią dziurek, staią się leksze, zaczem tem mniey ognia w siebie biorą, im są leksze. Naydoskonaley idzie piec, gdy w nim trzeci albo czwarty raz topią, czyli w ten czas, kiedy kamienie nie pokazuią się w szkło odmienione, to iest: gdy na murze wewnętrznym, ze szkła zielonego powłoka widzieć się daie. Dodać ieszcze należy, że gdy piec zbyt stary, taki popada się, przeto wiatr nie może iednostaynie węgli rozżarzać.

5. Jeżeli mury wewnętrzne, są spoione gliną nie dobrze przyporządzoną, albo ieżeli pomiędzy kamieniami przedziały próżne zostały się, przytrafić się może, iż zbyt gwałtowny ogień, glinę zniszczy, w mury wkradnie się, kamień ieden albo dwa od innych odłączy, zaczem kamień

 odłą-

odłączony w zaprawę opadnie; gdy spostrzegą kamienie w zaprawie na metalu pływaiące, natychmiast piecem stawaią, ścianę nadpsutą poprawiaią.

6. Nakoniec gdy grunt, na którym piec stoi, iest wilgotny, czyli gdy pod piecem woda zamknięta stoi, to także topieniu przeszkadza; pomiiam inne przypadki wynikaiące z nieumieiętności, ospalstwa, piiaństwa Maystra *i t. d.*

O stawaniu piecem.

Gdy piecem stanąć, czyli piec wygasić potrzeba, w niektórych mieyscach tyle w piec rudy i węgli sypią dni ostatnich, ile sypano pierwszych, w innych przeciwnie, przez 24. godzin zmnieyszaią wielość rudy tym porządkiem, którym ią w początku powiększano, to iest: sypią rudy nieczułek 18. 17. 16. 14. 12. aż do 4. we wszystkich iednak piecach kurz z węgli na końcu w piec sypią, a to dla tego, aby płomień nie bardzo buchał. Gdy kurz z węgli w piec wsypią, wszystkie węgle w przeciągu 18. albo 20. godzin opadaią do zaprawy. Gdy węgle opadaią, dwa razy, albo półtrzecia raza żelazo wypuszczaią, sposobem wyżey opisanym.

Skoro węgle z rudą do zaprawy opadną, okoliczności następuiące, a te godne uwagi, widzieć się daią. 1. Że z prochu węgli iskry w takiey obfitości wypadaią, że szopa łatwo zapalić się może. Iskry wypadaiące czynią wyr, podobny owemu, który wicher gwałtowny czyni z piasku, wynosząc go w górę, iak obłok iaki. 2. Skoro węgle i ruda aż do zaprawy opadną, we śrzodku zostaie się wielki przeciąg próżny, zaczem słyszeć się daie szelest, szum taki, iaki wiatr wielki w lesie zwykł czynić, ów szum iest ogromny, ponieważ płomień przechodzi przez przeciąg zbyt rozpalony, i z niego nakształt ognia z Etny bucha, co nam dobrze odmalował WIRGILIUSZ, gdy mówi:

. . . . In vasto Eolus antro,
Luctantes ventos tempestatesque sonoras
Emittit . . . . . .

3. Gdy węgle do połowy pieca opadaią, płomień wyżey nad piec wznosi się, niż gdy w nim pełno węgli. Płomień wypadaiący różną figurę miewa, lecz nayczęściey bałwanami wychodzi, czyli że z owey ognistey przepaści, wypadaią na powietrze bałwany ogniste, od niższych odłączaią się, i nikną. To wszystko pod czas ciemney nocy widzieć można. Gdy zaś słońce świeci, gdy dzień pogodny, nie widać ognistych bałwanów, lecz się pokazuią nakształt waporów, które podczas wielkich upałów, z ziemi i z pól wznoszą się. W tym czasie ściany wewnętrzne pokazuią się tak rozpalone, iak żelazo czerwone. Mówią, że na ów czas, piec wytrzymuie naywiększą ognia dzielność, którą gdy przezwycięży, dowód nieomylny, że był zbudowany z kamieni ogień bardzo dobrze wytrzymuiących. Ogień nim zgaśnie, w zaprawie utrzymuie się niekiedy dwa, albo trzy dni.

Gdy

Gdy piecem staną, co w nim dzieie się?

Stanąwszy piecem, wewnętrzne ściany rozpalaią się do czerwoności, wewnątrz pieca pełno płomienia. Z zaprawy wypuściwszy resztę żelaza, które 500. albo 1000. funtów ważyć może, formę gliną zalepiaią, i nie dopuszczaią, aby wiatr z miechów w piec wpadał. Miechy dmą przez 8. albo 10. dni, lecz wiatr, który wydaią, odbiia się od boków formy, około zewnętrznych murów w górę idzie; miechy, mury zewnętrzne, ankry drewniane chłodzi, i nie dopuszcza, aby ogień doszedł do budowy drewnianey. Gdy bowiem piecem staną, ciepło ścian nie wychodzi gardzielem, lecz wkrada się w mury, i przez nie zewnątrz wydobywa się, co ztąd poznaią, iż po kilku dniach mury zewnętrzne coraz gorętsze staią się, więc ie wiatrem chłodzić potrzeba; inaczey słupy szopę utrzymuiące, ankry drewniane piec otaczaiące, mogłyby się zapalić, i smarowidło, którem miechy smaruią, stopniałoby. Przeciwnie gdy piec naylepiey idzie, gdy w nim naywiększy iest ogień, ciepło ledwie na półtory stopy, albo też na stop dwie mury przenika. Takie ciepła rozchodzenie się iest oczywistym dowodem, że gdy piec idzie, iż pory kamieni wszystkie ku ogniu są otwarte, i naprzeciw niego wszystkie idą. Jeżeli zaś piecem staną, pory przedtym wewnątrz otwarte, zamykaią się, więc ogień toruie sobie drogę w przeciwną stronę. Oprócz tego gdy piecem staną, z oddechów wilgoć ciepleysza wychodzi, niż gdy piec idzie; z tego więc wnieść potrzeba, że na ów czas spód zaprawy głębiey, niż przedtym, iest rozpalony.

Sztuki żelazne zwane: *Tymp* i *Damm*, o których wyżey mówiło się, wyimuią, zaczem czeluście do pieca będą otwarte. Otworzywszy czeluście spostrzegaią, iż w zaprawie iest pełno materyałów stopionych, albo przepalonych, z których robi się wielka sztuka, i zaprawę na pół stopy wysoko napełnia. W niektórych piecach, w których zaprawa zbyt wypaliła się, znaydowano sztukę materyałów niedowarzonych ważącą cetnarów morskich 5. 7. 10. albo 12; w ten czas zaś taką sztukę znaydowano, gdy w piecu topiono rudę niemaiącą flusu; przeciwnie, gdy wytapiano rudę wiele flusu maiącą, materyałów niedowarzonych albo mało, albo cale nic w piecu nie znaydowano. Materyały niedowarzone Szwedzi zowią: *kloł*, nasi zowią ie *wilk*. Niekiedy 2. albo 3. wilki w zaprawie znayduie się, to iest: ieden na spodzie, inne przy bokach; w wilku iest żelazo, roztop, ruda surowa, i sztuki kamieni, z których daią boki zaprawy. Wilki drągami żelaznemi podważaią, i z pieca albo machinami, albo siłą wyciągaią. Jeżeli wilki zbyt są wielkie, zostawuią ie blisko pieca, bo ich ani do Fryszerek przewieść, ani przetopić nie można.

Stanąwszy piecem, gdyby kto wewnątrz onegoż zayrzał, postrzegłby iż mury w około są okryte materyą kamienistą, podobną do zuzlu; nayniższa część owey, że tak rzekę, powłoki, iest naygrubsza i z żelazem zmięszana. W niektórych piecach ściany wewnętrzne widzieć się daią całe, ale powleczone szkłem zielonawem, w innych zaś, które są postawione z kamieni niewytrzymuiących ognia, ściany w niektórych mieyscach, osobliwie w pośrzód ogniska wyższego, znacznie bywaią nadpsute, i wydrążone.

żone. Bo ieżeli spód formy zbyt iest poziomy, i wiatr poziomo w piec wpada, ściana nad formą naybardziey będzie nadpsuta. Przeciwnie ieżeli formę dadzą pochyło, bok spustowy naybardziey będzie nadpsuty. Gardziel także powiększa się, zwłaszcza gdy piec kilka lat idzie, bo ankry drewniane, któremi piec zewnątrz opasuią powoli rozstępuią się, i dla ciężaru murów od siebie się oddalaią, zaczem wielkie kamienie gardziel otaczaiące rozstępuią się, więc gardziel odmienia się, powiększa się, a niekiedy z okrągłego staie się owalny.

Nad ogniskiem wyższem mury pokazuią się powleczone materyą czerwonawą, ta czerwoność od gardziela w odległości łokci 3. pokazuie się; wspomniona czerwoność iest dowodem, iż z rudy gruba siarka wychodziła, i murom wspomnionego koloru udzieliła. W temże mieyscu mur tak iest gładki, iak gładki bywa kamień, po ktorym woda ustawicznie płynąc, gładzi go i wydrąża. Gładkość wspomniona ma początek od płomienia i wiatru, które ustawicznie mur liżą.

Uwagi nad piecem zruynowanym.

Przypatruiąc się piecowi zruynowanemu, albo gruzowi, który z niego pozostał, można poznać, iaką dzielność na kamienie i glinę oneż spaiaiącą, ogień wywierał. Jeżeli przypatrzemy się glinie kamienie spaiaiącey, wnieść musiemy: 1. Ze ogień mur w grubsz, czyli idąc od próżnego wewnątrz mieysca ku wierzchowi zewnętrznemu, na trzy stopy przeniknął. W owey odległości glina, w szparach będąca iest biała, bliżey ognia żółtawa, i tak krucha, że ią w palcach na proch można zetrzeć. Bliżey ieszcze wewnętrzności, glina ma kolor zupełnie podobny do koloru cegły. Jeszcze bliżey śrzodka, ma kolor iasno-żółty, w tem mieyscu glina stwardniała iest gładka, i tak śliska, iak gdyby oleiem była wysmarowana, to znaczy początkową w szkło odmianę. Glina ieszcze bliższa śrzodka, ma kolor ciemnieyszy, przystępuiący do ciemnego granatowego. Nakoniec ostatnia glina iest w szkło odmieniona, miewa kolor zielony; lecz przy samym prawie wierzchu ściany, takowa glina ma kolor iasny albo modry, albo żółty, albo czerwonawy, albo żółty iaśnieyszy.

Co się tycze kolorów, w które glina w różney od ognia odległości przybiera się, wiedzieć potrzeba, iż nayblizsza wewnątrz próżnego mieysca iest biaława, dalsza rudawa, w odległości na calów 2. odmienia się w kolor modry, na 3. lub 4. cale głębiey w mur idąc, ma kolor ciemnieyszy czyli ciemny-granatowy; w odległości 5. albo 6. calów, ma kolor brunatny; tam glina iest gładka śliska; w tem mieyscu kończy się iey w szkło przemienianie. W odległości calów 9. ma kolor ceglasty, głębiey w murze coraz bardziey bieleie, aż do owego mieysca, w którem będącą na piasek w palcach nawet można zetrzeć *i t. d.*

Kamień, z którego mur wewnętrzny daią, przybiera się w kolor czerwony, który tem iest czerwieńszy, im część kamienia bliższa iest ognia. Jeżeli taki kamień rozbiią, można w nim spostrzedz dziury, z wierzchu wewnątrz idące; takie dziury ogień w kamień wpływaiąc porobił. Wspomnio-

miniony kamień z pieca wyiąwszy, i na wolnem powietrzu zostawiwszy, albo w wodę włożywszy, w proch się rozsypie.

W murze kamień kolor odmienia; z początku (czyli naybliżey ognia) iest niby w szkło przeistoczony, lecz w owem szkle bardzo wiele rurek pokazuie się. W odległości pół cala, albo też na cały cal, zielenieie, potym czerwienieie, iako się powiedziało.

Co się tycze odmiany kolorów, te w zużlu nawet widzieć można. Albowiem sztukę zimnego żelaza w materyał płynny wpuściwszy, i ztamtąd ią wyiąwszy, spostrzegamy, iż ią zuzel okrył. Zuzel naybliższy żelaza, gruby na kilka linii, iest szkło nayczystsze, nayprzezroczystsze, dalsze iego cząstki są albo zielone, albo modre, albo innego koloru, podług gatunku rudy. Gdyby zaś żelazo rozgrzane w zuzel wpuszczono, szkła na nim nie widać.

Częstokroć z zuzlu wypadaią iskry bardzo iasne, pomienione iskry są czyste żelazo. W tych częściach, w których iskry wypadaią, zuzel puka się, kruszy się, wre, bulki z niego wychodzą, z bulek wiele iskier wypada; pozbierawszy iskry, pokaże się, iż czystem są żelazem. Skoro zaś szpara na wierzchu zuzlu będąca, dla wielkiego zimna zamknie się, żelazo wewnątrz w częściach czczych zbiera się w gałki mnieysze albo większe. Gałeczki mnieysze można od zuzlu odłączyć, ieżeli wprzód na proch będzie potłuczony, co w niektórych piecach czynią.

Wyliczenie Pieców i Fryszerek w Szwecyi znayduiących się.

W Powiecie *Kopersberg* i iego okolicach, iest Pieców 79. Fryszerek 47.

Prowincya *Westmania* ma Pieców 57. Fryszerek 78.

W Powiecie *Orebro* rachuią Pieców 177. Fryszerek 165.

W *Uplandii* i *Roslagii*, iest Pieców 24. Fryszerek 18.

Giestrycya i *Helsinglandya*, maią Pieców 6. Fryszerek 54.

W *Sudermanii* są dwa Piece, i innych wiele, których nie wymieniaią; Frzyszerek zaś 23.

Nakoniec w *Ostrogocyi* znayduie się Pieców 17. Fryszerek 24.

W Fryszerkach wspomnionych bywa 2. 3. a niekiedy 10. Pieców, i tyleż młotów. Większą daleko mielibyśmy liczbę Pieców i Fryszerek Szwedzkich, gdybyśmy rachowali owe, które się znayduią w Powiatach *Jonchop*, *Calmar*, *Cromenburg*, w *Smalandii*, w *Botnii* zachodniey i wschodniey, to iest: w *Laponii* i *Finlandyi*, lecz pódźmy do rzeczy pożytecznieyszych.

O Srebrze czystem, które roku 1726 znaleziono w dole żelaznym leżącym w Noormark *w Prowincyi* Wermlandyi, *i o uwagach uczynionych iuż nad owem srebrem, iuż nad gliną, w której ie znaleziono.*

Rozumiem, że nie wyboczę od przedsięwziętey materyi, gdy położę uwagi, które uczyniono nad srebrem czystem, wynalezionem w dole żelaznym w *Noormark* leżącym. Srebro, o którym mowa, w dole żelaznym było ukryte aż do roku 1726. W Historyach naszych czytamy, że

Ll przed

przed 70. albo 80. lat coś podobnego widzieć się dało. Ruda żelazna warsztą iakąś na dwie części, czyli na wschodnią i zachodnią była przedzielona. Około *Noormark* iest wiele rudnych dołów, w iednym z nich, zwanym *Brattofors Grufwan* srebro znaleziono. Warszta, która rudę pomienionego dołu przedzielała, była glina tłusta, ta warszta była gruba na ćwierć, a niekiedy na pół łokcia. Nie wszędzie była złożona z gliny, maiącey w sobie srebro. Pomieniona warszta nie miała wszędzie teyże samey gliny, to iest: tey gliny, w którey było srebro, lecz podłą, pospolitą żółtawą; z tem wszystkiem po bokach, czyli około samey rudy, w niektórych mieyscach glina zdawała się być tak twarda, iak kamień. Można było rozeznać, iż w glinie prostey znaydowały się gałeczki albo iąderka gliny delikatnieyszey i subtelnieyszey, która miała kolor ciemno-modry, niekiedy żółtawy; przeto od inney gliny tak kolorem, iak innemi przymiotami różniła się; w gałeczkach gliny delikatnieyszey pokazywał się gatunek *spath* białego przezroczystego, niekiedy żółtego, figury regularney. W niektórych gałeczkach, można było widzieć czyste srebro, iuż to w ziarkach maleńkich nakształt piasku, iuż w większych kawałkach. Kawałki srebrne miały odmienną figurę, bo albo były ostro zakończone, albo podługowate, które nakształt gwintu glinę kręto otaczały. Niektóre ziareczka były podobne do grochu albo bobu; wspomnionych ziarek kupki znaczne znaydowano. Widziałem takiego srebra różne kawałki, z których iedne ważyły łótów pół osma, inne 3. inne 5. inne 6. W samey glinie delikatney i bardzo lepkiey świeciły się ziarka srebra. Glina tameczna, gdy ią tarto o kamień albo o osłę, tak się świeciła, iak srebro nayczystsze, gdy na nią patrzano przez mikroskop, zdawała się bardzo podobną do piasku srebrnego. Gdy iey przez *kupellę* doświadczano, z cetnara wydawała srebra grzywien 38½. czyli funtów 77. Owa iednak żyła była krótka, pokilku mieyscach cale nikneła. Im głębiey kopano, tem żyła zmnieyszała się, i w miesiącu Sierpniu roku 1727. cale zginęła; kopano daley w głąbsz na łokci 8. albo 9. lecz ani warszty gliny, ani srebra nie znaleziono. We dwóch częściach owego dołu, to iest: wschodniey i zachodniey, znayduią się dwie żyły grube na czwartą albo piątą część łokcia, które nie z gliny gładkiey, maiącey w sobie srebro i *spath*, lecz z twardey i ostrey są złożone, iako tego doświadczano, i codziennie doświadczaią. W dwóch częściach, w których gliniana warszta dół rudny dzieli, niemasz żelaza, co pobudza do wierzenia, iż wspomnione srebro w samem tylko żelazie zebrało się. W glinie pokazały się niektóre żyłki miękkie, złożone z piasku tak drobnego, iak mąka. Doświadczono także, iż ruda naybliższa warszty glinianey, nic w sobie srebra nie miała.

Niekiedy w dołach rudnych Szwedzkich pokazuią się ślady srebra, czyli żyłki srebrne, tak w górach *Donmoreńskich*, w *Roslandyi* żyłka srebrna niegdyś pokazała się; w rudach także *Utońskich* i *Lingoeńskich* znayduią się żyły srebrne, lecz że zbyt wiele żelaza maią, nic nie warte. Doświadczono, że w rudach *Grengiesberskich* żyły srebrne znayduią się. W *Norwegii*, w którey corocznie wiele czystego srebra wydobywaią, są przekonani, iż żelazo odmienione w *okrę*, okrywa mieysca w srebro obfituiące.

ce. Z tych uwag wnieśćby należało, że srebro z żelazem ściśle bywa złączone, albowięm w iedney warszcie rudy, dwa albo trzy przedziały cale od siebie odmienne widzieć się daią, z których dwa są sobie równoległe, w iedną stronę idące, z tych w iednym iest żelazo, w drugim srebro; zaczem wnieśćby można, że srebro iest ukryte w pośrzod żelaza, że żyły srebrne i żelazne, są z sobą tak poplątane, iż ich nie można rozłączyć, chyba wielkim ogniem.

Kładę doświadczenia Chymiczne, które Doktor BRANT w *Laboratorium* Chymicznym, Towarzystwa Mineralogistów Sztokolmskich, czynił na glinie śliskiey, subtelney, modrawey srebro w sobie maiącey, to iest: na tey, o którey mówiłem.

W małą kamienną retortę, wsypał 12. łotów gliny modrawey, maiącey srebro. Retortę pokrywą nakrywszy, i szpary pozalepiwszy, ogień pod nią rozżarzył. Gdy retorta zaczerwieniała, wychodził z niey likwor iakiś, lecz dym arszeniczny nie pokazał się. Skoro retorta zupełnie rozpaliła się, przez kilka godzin dym arszeniczny ciągiem wychodził. Wygasiwszy ogień, gdy piec i retorta ostygły, znaydowano w niey srebro stopione w maleńkich gałeczkach, podobnych do końca igiełki. Glina przepalona miała kolor brunatny, łatwo na drobniuchny piasek kruszyła się; gliny przepaloney nie można było tak stopić, aby się z niey massa zlała.

Mniemano, że w owey glinie cóżkolwiek arszeniku zostało się, więc aby tego doświadczono, w małym piecyku topiono ią, iuż samę iuż z ołowiem, przecięż arszeniku nie spostrzeżono, wniesiono zatem, iż onegoż nic w niey nie zostawało się.

W retortę, iako się powiedziało, wsypano pomienioney gliny łotów 12. po wygaszeniu ognia, zostało się w niey gliny ze srebrem łotów 9. Likworu, który z niey wychodził było łóta części $\frac{7}{13}$. arszeniku łóta $\frac{11}{18}$. więc przez przepalanie ubyło gliny łotów $2\frac{1}{2}$.

Likwor wspomniony, gdy w niego wlano spirytusu saletry, zbielał, gdy zaś wlano w niego spirytusu alkalicznego, opadało coś na dno.

Arszenik miał kolor popielaty czyli kolor szary, lecz był nieczysty, od pospolitego arszeniku mało różnił się, w niektórych spirytusach solwuiących, iako to *in spiritu salis*, *aqua regis*, rozpuszczał się.

Doświadczano także, ieżeli w glinie przepaloney, nie znaydowało się cóżkolwiek żelaza, ponieważ glina była między rudą żelazną, doświadczano zaś przybliżaiąc do niey magnes, lecz żadnego iey proszku nie przyciągał, czyli dla tego, że cale nic w niey żelaza nie było, czyli też dla tego, że znayduiąca się w niey cząstka żelaza, była przemieniona w szafran albo rdzę, których magnes nie ciągnie. Z teyże samey gliny przepaloney, nie można było odciągnąć *vitriolu*, lubo z niey wprzód ług robiono.

W spirytusie octu rozpuszcza się żelazo i zink, w ten iednak gdy włożono glinę, o którey mowa, kolor iego nie odmienił się. Ze iednak w tymże spirytusie niektóre cząstki gliny rozpłyneły się, wniesiono, iż przylawszy do niego *Oleum tartari per deliquium*, piasek iakiś na dno opadnie.

Zaczem, gdy do spirytusu octu, wlano *Oleum tartari per deliquium*, opadł piasek, który iest częścią ziemi, która w occie może się rozpuścić.

Wspomniona glina bardziey rozpuszczała się *in aqua regis*, niżeli w occie, nawet kolor iey odmieniał się; z tem wszystkiem gdy przylano *Oleum tartari per deliquium*, zieleniała *aqua regis*, i wapna szarego pewny gatunek opadał. Doświadczano także, ieżeli w wapnie, które w ostatnim roztopie opadło, cóżkolwiek metalu nie znayduie się, lecz różnych sposobów używszy, wcale nic onegoż nie odciągniono.

Gliny przepaloney dwa cetnary probierskie wsypano w dwa tygle troygraniaste, których zazwyczay do topienia używaią, to iest: w ieden tygiel wsypano ieden cetnar, w drugi drugi; dodano do gliny czystey soli przepaloney, zwaney: *sal tartari*. Stopiwszy glinę w obydwóch tyglach, odbierano z niey gałeczkę metalową ważącą funtów probierskich 49. Każda gałeczka była na dwie części przedzielona, iak gdyby z dwoiakiego metalu była ulana; część iedna podobna była do srebra czystego, druga zaś do *bismutu*. Stopiony metal tę miał osobliwość, że części, z których się składał, nie były razem tak zmięszane, iak bywaią zmięszane, gdy dwa metale razem stopią, lecz część iedna była przy drugiey, i każda czyniła połowę gałeczki; uderzywszy lekko młotkiem w owę gałeczkę, roztoczała się na dwie połowy, z tych iedna było srebro, druga *bismut*. Część bismutu ważyła grzywien 22. ta część *cum cineribus clavellatis in regulum liquebatur*. Część srebra ważyła grzywien 96. te, gdy przez kupellę wyczyszczono, wydały srebra nayczystszego grzywien 94. łotów 2. Z części srebra pod czas czyszczenia dym alkaliczny nie wychodził. Gdy ołów, którym srebro czyszczono, odciągniono, zostało się srebra nayczystszego grzywien 77. i łotów $7\frac{5}{18}$. zaczem według tey proby, cetnar owey gliny, zamykał w sobie grzywien 77. łotów $7\frac{5}{18}$, albo $38\frac{1}{2}$. funtów srebra.

Czyniono potym doświadczenia na pomienioney glinie, zmięszaney z solą alkaliczną, z którą ią w tyglu topiono, to iest na glinę nalano wody, a gdy glina rozpłyneła się, wodę zlano, i glinę wysuszano; gdy wyschła, ważyła funtów 41. więc do cetnara brakowało funtów 59. Do gliny wyczyszczoney, przybliżano magnes, i poznano, że w niey nic żelaza nie znaydowało się. Gdy zaś *bismut* na piasek stłuczono i magnes do niego przybliżono, pokazało się, iż miał w sobie żelazo.

Zdawało się, iż części bismutu potrzeba było pilniey doświadczać, zaczem doświadczono go sposobami następuiącemi. Bismut w serwaserze zupełnie rozpuszczał się, serwaser zieleniał. Gdy w niego wlano *oleum tartari* bielał, i na dno opadało wapno białe, które potym żółkniało. Oprócz tego, w wspomienioną solucyą, lano wodę czystą, solucya bielała, i wapno białe iak przedtem opadało.

Tenże bismut rozpuszczał się doskonale *in aqua regis*, likwor tak zieleniał, iak gdyby w nim miedź znaydowała się; iedna tylko okoliczność różność okazywała, to iest: że gdy *in aqua regis* miedź rozpuszczono, na ów czas przylawszy *oleum tartari*, kolor modry pokazał się, gdy zaś tegoż oleiu przydano do likworu wzmiankowanego, koloru nie odmienił. Gdy nakoniec

koniec w pomieniony likwor wlano wody, żadney odmiany nie spostrzegano, wapno nie opadało.

Wkładano potym *bismut* w spirytus octu, w nim nierozpuszczał się, z tem wszystkiem musiały się rozpuścić iakieś cząstki, bo gdy w ocet wlano *oleum tartari*, iakieś proszki na dno opadały, co się także przytrafia, gdy prawdziwy *bismut* rozpuszczaią w tymże spirytusie octu, czyli ciepłym czyli wrzącym; przytrafia się mówię, gdy do niego przydadzą *oleum tartari*.

Bismut, że tak powiem, srebrny, nie rozpuszczał się *in spiritu salis ammoniaci*, z tem wszystkiem taki spirytus przybierał się w kolor modry, w iaki się więc przybiera, gdy w nim miedź znayduie się.

Oprócz tego ów kawałeczek bismutu topniał w tyglu, ale w zbyt wielkim ogniu. Gdy topniał, dym z niego żaden nie wychodził. Przeciwnie bismut powszechny łatwo i prawie w każdym ogniu może stopnieć, i wiele z niego dymu wychodzi.

Aby poznano, co za różnica iest *bismutu* powszechnego od srebrnego, innemi sposobami onegoż doświadczano. Na ten koniec kładziono go w tygiel, przydaiąc do niego dwie części krzemienia, tygiel innem dnem do góry obróconem przykrywano, i szparę zupełnie zalepiano. Gdy się bismut roztopił, tygle rozłączono, i spostrzeżono, iż do boków tygla przylgnął zuzel koloru modrego.

Z tych i innych doświadczeń wniesiono, że ostatni bismut różni się od innych. Bo ostatni bismut daie zuzel modry, iest kruchy, na piasek łatwo go stłuc, i bardzo trudno topi się; bismut zaś prawdziwy zostawuie zuzel żółty, młotkiem nie łatwo go potłuc, w małym ogniu topnieie, stopiony wydaie dym i tym podobnie.

Jeżeli *bismut* prawdziwy rozpuści się w serwaserze albo *in aqua regis*, nie udziela im koloru zielonego; ieżeli w nie przyleię wody czystey, zbieleie, i opadnie na dno wapno białe. Gdy zaś nowy bismut w pomienionych spirytusach będzie rozpuszczony, zaraz zieleniei ą, i dolawszy do nich wody, nic na dno nie opada. Na prawdziwy bismut wlawszy spirytusu *salis ammoniaci*, spirytus koloru pierwszego nie utraca, lecz nalawszy tegoż spirytusu na bismut mniemany, kolor iego odmieni się.

Lubo ostatni *bismut* od prawego wielu przymiotami różni się, przecięż dla wielu własności, iakoto dla zuzlu modrego, potrzeba go mieć za pewny gatunek *bismutu*, lecz maiący w sobie żelazo.

§. II.

O Fryszerkach Szwedzkich, i o fryszowaniu surowcu w Szwecyi.

Mówiłem iuż o rudzie żelazney, iako też o sposobach, któremi ią w Szwecyi przygtowywaią do topienia. Teraz mówić będę o powtórnem żelaza surowego topieniu, i onegoż pod młotem wyciąganiu. Lubo zaś w różnych Prowincyach Szwedzkich, różnemi sposobami żelazo surowe czyszczą i na ciągłe przemieniaią, z tem wszystkiem tameczne sposoby nie różnią się tak od siebie, ażeby każdy z osobna opisywać koniecznie było po-

 trzeba.

trzeba. Sposób, którym w Roslagii surowiec fryszuią, różni się od innych, zowią go Francuskim (*Fransyska smidet*) inne zowią Niemieckiemi (*Tyska smidet.*) Sposób, którym w Roslagii żelazo fryszuią, opiszę niżey.

Fryszerki czyli domy, w których iest piec Fryszerski, młoty, kowadła, miechy, w Szwecyi stawiaią iuż większe, iuż mnieysze według placu obszerności. Zazwyczay na Fryszerkę obieraią plac obszerny, na którym ieżeli pagórki znayduią się, równaią ie, aby plac mieli wielki. Im bowiem plac obszernieyszy, zwłaszcza na Fryszerkę, w którey dwa albo trzy piece bydź maią, tem łatwiey każdy Fryszerz żelazo fryszować, i z niego długie sztaby ciągnąć może, o czem niżey.

W Szwecyi piece Fryszerskie, podług obszerności placu, który blisko wody koniecznie obrać należy, stawiaią iuż mnieysze iuż większe, więc nie mogę podać rozmiarów, według których pomienione piece stawiać należałoby. Widziałem pomienione piece iuż większe, iuż mnieysze. Pospoliciey piece Fryszerskie bywaią długie na łokci 4. szerokie na łokci 3 ½. Pieca, w którym Szwedzi żelazo fryszuią, dwa boki są otwarte, przez nie Fryszerz albo Kowal młotowy, nachyliwszy się w piec wniść może, inne dwa boki są z kamienia wymurowane. Ze więc pieca Fryszerskiego dwa boki są otwarte, to iest: przeciwwietrzny i przedni, zaczem w rogu próżnym (*Planch: I. Fig: 4.*) daią podporę albo drewnianą, albo murowaną nakształt kolumny. W wielu zaś Fryszerkach podporę robią z kowadeł i młotów popsutych, aby na niey przesklepienie gruntowniey utrzymywało się. W tym także rogu, w którym mur tylny zaczyna się, z kowadeł i młotów zepsutych układaią kolumnę. Na wspomnionych kolumnach i bokach pieca, muruią komin czworograniasty, i na dach go wyprowadzaią; w kominie dziura tyle tylko iest obszerna, aby nią dym i iskry mogły odchodzić; zaczem komina ściany ku sobie są cożkolwiek pochylone, i na samym wierzchu zostaie się pomiędzy niemi dziura kwadratowa. Komin Fryszerski ze wszystkim iest podobny do kominów małych, w domach znayduiących się. Przesklepienie boku przedniego, przy którym Fryszerz stoi, i sztukę żelaza w ogniu będącą obraca, powinno bydź niskie, aby płomień iego twarzy nie palił. Jeżeliby zaś przesklepienie wysokie wymurowano, do brzegu iego przykładaią blachę żelazną szeroką, albo też tablicę drewnianą, aby niemi Fryszerz zasłaniał się. W ścianie tylney pieca zostawuią dziurę czworograniastą szeroką na pół łokcia, tey dziury używaią do zwarzenia sztab długich, które się połamały. Bo aby sztaby zwarzyć, potrzeba ie naprzód rozpalić do białości, i dopiero pod młotem łączyć. Teraźnieyszych iednak czasów, po wielu Fryszerkach takiey dziury nie daią.

Ze piec Fryszerski obszernieyszy, potrzeba przekładać nad szczupleyszy, to pokazuie się naprzód ztąd, że w wielkim mogą być osobne mieysca na węgle większe, mnieysze, i na kurz węgli; powtóre, że Fryszerz daley będzie od ognia, przeto wolniey może oddychać i ręce lepiey chłodzić.

Lecz że dokładniey z rysunku niż z opisania Fryszerkę poiąć można, przeto kładę iey prosty abrys, z miechami i z częściami do nich należącemi. *Planche I. Fig: 4.* A. iest komin i piec z cegły wymurowany, BB. ankry

kry drewniane, którémi spaiaią i ściskaią mur, aby nie trzaskał. Wydany iest piec, z dwóch boków otwarty. C. ściana tylna z dziurą czworgraniastą J J. stare kowadła albo młoty, z których kolumnę układaią. Z. iest stary młot; przez iego dziurę, w którą przedtym toporzysko wprawiano, zużel wypływa. Gdy żelazo do spodu zaprawy przylepnie, w tę samę dziurę drąg żelazny wkładaią, i żelazo podważaią; G. iest koryto drewniane na wodę. Wodę z koryta skopkiem H. leią na żelazo zbyt rozpalone. Oprócz tego w koryto rzucaią zużel, który maią tłuc; nakoniec w tymże korycie chłodzą drągi żelazne i kleszcze zbyt rozpalone. W każdey Fryszerce dwa piece bywaią, w niektórych trzy, lecz bardzo rzadko znayduie się. O iednym piecu wiele bardzo Fryszerek znayduie się. Młot ieden i iedno kowadło wystarczą kuć żelazo, które we dwóch piecach wygrzewaią. *Planche II. Fig:* 5. wystawuie Fryszerkę, lecz tak iak ią z wierzchu widać. F E. są dwie chatki, w których machiny i koła, któremiw oda robi, znayduią się. M, K, Y. stawidła, które gdy podniosą, woda płynie na koła. C C. iest długi żłób drewniany, którym woda z rzeki na koła płynie. D D. kominy na dach wyprowadzone, temi płomień i iskry na powietrze wybiegaią.

Dawnieyszych czasów piec Fryszerski bardzo poprostu stawiano, i po dziś dzień ubożsi dawnego sposobu trzymaią się. Przedtym bowiem ze trzech stron piec był otwarty, czyli raczey była to kotlina, w którey zaprawa znaydowała się. W dawnych piecach, sam tylko bok miechowy, albo z cegły, albo z prostych głazów, wysoki na trzy łokcie murowano. Bok miechowy dla tego murowano, aby miechy nie zapaliły się; bo gdy miechy rozgrzeią się, na tarcice żywica wychodzi; aby więc nie zapaliła się, mur broni. Dawniey piec nie miał komina, lecz w dachu znaydowała się dziura, którą dym wychodził, przeto przytrafiło się, że gdy dach wyschł, od dymu gorącego i iskier zapalał się, i cała fabryka częstokroć zgorzała, ieżeli Fryszerz o niey nie miał pilnego starania, ieżeli dachu często wodą nie odwilżał. W niektórych mieyscach piece Fryszerskie dwie tylko maią ściany z cegły murowane, z tych dym i iskry dziurą w dachu zrobioną wychodzą. Otoż dawne proste Fryszerskie piece, iakie nam opisał i odrysował AGRIKOLA; potomność rozsądnieysza, wygodnieysze stawiać zaczęła.

P. POLHEMIUS wystawił był w *Stiernsund* Fryszerkę, którey komin dwa razy był przesklepiony, i w iednym rogu sklepienia była dziura, którą dym wychodził, lecz uznał POLHEMIUS, iż iego wynalazek nie był użyteczny.

O zaprawie pieca Fryszerskiego.

Mieysce w piecu, w którémby żelazo surowe zbierało się, albo w którémby powtornie przewarzało się, przetapiało się, zowią zaprawą. Szwedzi takie mieysce nazywaią *hærd.* Pomienioną zaprawę robią z blach żelaznych.

Grunt na Fryszerkę potrzeba obierać tak suchy, iak na piec wielki. Bo ieżeliby grunt był wilgotny, albo ieżeliby się przez niego żyłkami

małe-

małemi woda sączyła, ta pod dno zaprawy łatwo wkradałaby się, przez przedziały muru, i przez iego dziurki dochodziłoby do ognia, i iego dzielność zmnieyszałaby się; aby więc wilgoć ognia nie zmnieyszała, grunt suchy obierać, i pod zaprawą iamę dać należy, żeby wilgoć rurami od iamy przez mur idącemi ewaporowała, i do spodu zaprawy nie dochodziła. Rury od iamy idące można wypuszczać albo pod miechy, albo przez mur przedni.

W *Stiernsund* pieca Fryszerskiego zaprawę daią na sklepieniu, z pod którego przez bok otwarty, wilgoć odchodzi, przeto owa zaprawa iest bardzo sucha, i w niey żelazo łatwo topnieie. W tych iednak Fryszerkach, w których ziemia zbyt sucha wilgoć w siebie bierze, iamy pod piecem nie daią. Usilnie starać się potrzeba, aby spod zaprawy był naysuższy, bo ieżeliby był wilgotny, w nim żelazo trudnoby topniało, to iest: tak trudno topniałoby, iak gdyby od niego zuzlu, i innych części niepotrzebnych nie można było odłączyć. Gdy spód zaprawy pieca Fryszerskiego wilgotny, żelaza część znaczna w zuzel odmienia się, ogień dzielności na żelazo nie wywiera, węgli i żelaza wiele wypala się, i żelaza nie można dobrze fryszować.

Na wierzchu iamy osadziwszy wielki kamień, piec muruią. Przy boku miechowym daią zaprawę albo według nazwiska AGRIKOLI donicę. Zaprawa, w którey przewarzaią, przetapiaią surowiec, iest czworograniasta. Dno i boki zaprawy daią z blach żelaznych. Blachy odlewaią z surowcu. Z trzech blach stawiaią trzy boki, z czwartey zaś spód. Ostatnia blacha iest gruba na calów 4. długa na łokieć 1. calów 2. szeroka na łokieć ieden, waży dwa cetnary morskie, czyli 800. funtów. Z blach, z których są boki, każda iest długa na łokieć 1. calów 2. szeroka na calów 14. gruba na 3. albo 4. cale.

Na kamień fundamentalny sypią naprzód kurz z węgli i zuzel drobny, na nim kładą blachę spodnią, którey rozmiary dopiero opisałem. Na blasze spodniey stawiaią do pionu trzy blachy poboczne, niemi ze trzech stron zaprawę otaczaią. Dwie blachy do pionu postawiwszy, między nie i mur pieca sypią kurz węgli, i dobrze go ubiiaią, dla tego, aby wilgoć do blach niedochodziła. Bok ieden zaprawy, iako się iuż namieniło, zamyka mur miechowy, przezeń przechodzą dysze, o których niżey. Pod dyszami trzecią blachę ustawiaią do piona. W bok przedni, przy którym stoi Fryszerz, wprawiaią młot bardzo stary, albo przetrącony, przeto bok czwarty zaprawy iest młot, a nie blacha. W młotach zawsze iest dziura, w którą toporzysko wprawiaią, tą więc dziurą zuzel z zaprawy wypuszczaią. Od młota aż do boku przeciwnego, zaprawa iest długa na stop 3. albo stop 3 $\frac{1}{2}$. od boku zaś miechowego do przeciw-wietrznego iest szeroka na stop 2. calów 2. Jeżeliby blacha spodnia była zamała, i placu swego go zupełnie nie okrywała, blachy, z których boki bydź maią, cożkolwiek zsunąć potrzeba. Maiąc wymiar blachy spodniey, łatwo wiedzieć wymiar zaprawy, bo powinna bydź długa na łokieć 1. calów 2. szeroka na łokieć 1. głęboka na calów 12. albo 14.

Fryszerze usilnie staraią się, aby zaprawę według należytych rozmiarów wystawili; usilniey iednak staraią się, aby forma, którą dmą miechy, miała

miała i pochyłość i położenie należyte; Formy pochyłość i położenie potrzeba odmieniać według gatunku surowcu, i zaprawy przymiotów. O formie miechów i wietrze mówić zaczynam.

O Formie miedzianey, dyszach, i wietrze.

W Fryszerkach daią formę miedzianą, figury *hiperboli*, kończącą się albo okrągło, albo półcyrkułem. Oko formy miedzianey iest wystawione *Plan: I. Fig:* K, Y, Q. Formę robią z blach miedzianych grubych polutowanych. Formy miedzianey znaczną część w wewnątrz zaprawy wpuszczaią, naprzód dla tego, aby gdy w niey dysze znayduią się, ciągiem iednym wiatr do zaprawy dochodził, zaczem w formie będąc ściśniony, na żelazo czyli maiące topnieć, czyli roztopione większą moc wywiera; powtóre dla tego, aby wiatr przez sam mur nie przechodził, bo gdyby przez niego przechodził, za ten wyszedłszy, rozchodziłby się, i ustawałby; gdy zaś miedzianą formą za mur daleko wychodzącą płynie, z niey prosto w zaprawę wpada. Formę miedzianą według następuiących rozmiarów robić należy, potrzeba ią robić długą na 8. części; tych części szerokość naywiększa ma mieć $6\frac{1}{3}$. a zaś szerokość naymnieysza, onychże ma mieć $3\frac{1}{4}$. Formy oko, przez które wiatr wypada, iest odrysowane na *Planche I. Fig:* P, Y, Q. a zaś sama forma iest wyrażona na Fig: 21. *Planche VIII.* Fig: P, Y, Q. *Planche I.* znaczy wymiary obszerności półcyrkułu, czyli oko, którem wiatr wypada. Forma w różnych Fryszerkach, różne ma rozmiary, podług różnych surowcu przymiotów. Dysze, któremi wiatr przez formę w zaprawę wpada, nie powinny bydź ani zbyt blisko oka formy, ani od niego nie maią bydź zbyt daleko, lecz w odległości śrzedniey, inaczey wiatr byłby albo zbyt mocny, albo zbyt słaby; oczy dysz od oka formy maią bydź oddalone na pół stopy; dysze maią mieć tęż samę pochyłość, którą ma forma.

W iednych Fryszerkach, formę za mur miechowy bardzo wypuszczaią, w innych mniey, to iest: albo według różnych przepisów od Maystra podanych, albo według przywar żelaza. Nayczęściey iednak koniec cieńszy czyli oko za mur na pół stopy wypuszczaią. Co się tycze położenia formy, wiedzieć należy, iż iey poziomo dawać nie można, bo na ów czas wiatr do blachy naprzeciw niey będącey, poziomo dochodziłby, więc formę pochyło dawać potrzeba. Smelcerza cała umieiętność na tem zasadza się, aby formę tyle ile potrzeba ku ziemi nachylił. Zazwyczay formę tak pochylaią, że wiatr przeszedłszy przez zaprawę, uderza w spoienie blachy spodniey i przeciw-wietrzney, czyli w węgieł, który pomienione blachy czynią. Inni formę bardziey pochylaią, aby wiatr bił w spód zaprawy. Nakoniec formę tak osadzaią, aby wszystek wiatr z niey wybiegaiący, bił w blachę naprzeciw stoiącą. Dla czego zaś formę albo mniey, albo więcey daią pochyło, niżey powiem.

Spód formy czyli dyameter połowy cyrkułu P, Q. (*Plan: I. Fig:* Y.) z ukosa ma bydź położony, czyli ku ziemi tak pochylony, aby przez formę na dno zaprawy patrząc, oczy ku ziemi spuścić było potrzeba. Taka pochyłość według gatunków żelaza, większa lub mnieysza bydź powinna.

Mm For-

Formy nie potrzeba osadzać we śrzodku muru miechowego, czyli nie potrzeba iey tak osadzać, aby linia prosta, którąby przez iey śrzodek prowadzono, przechodziła przez śrzodek zaprawy, lecz aby ią na nierówne części dzieliła; przeto formę potrzeba przybliżyć do tylney ściany, czyli będącey naprzeciw twarzy Fryszerza. Mieysce na formę tym sposobem wyznaczysz. Bok zaprawy, nad którym forma znaydować się powinna, podziel na trzy części równe; od boku, którym zuzel wypływa w części drugiey, przypada mieysce na formę, więc forma od boku przedniego czyli kowadła, będzie oddalona dwa razy więcey, niż od boku tylnego, czyli naprzeciw kowadła będącego.

Znalazłszy mieysce na formę, w murze miechowym zostawuią okno czworograniaste, w nie wprawuią formę, i onęż na blasze żelazney w mur wprawioney wspieraią. Na formie kładą także sztabę żelazną, i gliną ią zewsząd oblepiaią, aby się ruszyć z mieysca nie mogła. Oprócz tego, aby formę lepiey umocnić, w mur wprawiaią hak żelazny, tym chwytaią formę, i do niey hak ćwiekami przybiiaią, aby nie mogła ruszyć się, to iest aby, ani na bok, ani w tył, ani wprzód posunąć się nie mogła.

Biegły Smelcerz powinien wiedzieć, iak ma formę osadzić, to iest: aby nie leżała ani poziomo, ani zbyt pochyło; dla teycito przyczyny, każdy doskonały Smelcerz ma miary wiadome, wyrznięte na lasce lub drągu drewnianych, według nich piec zaprawia i formę osadza; tych rozmiarów uczy Czeladź, i Synów iak taiemnic iakich, innym onychże nie powierza.

Przytrafia się niekiedy, zwłaszcza gdy różnych gatunków żelaza potrzeba fryszować, iż rozmiary, według których piec zaprawiać Fryszerz nauczył się, omylaią, i że fryszowanie nie dobrze idzie, więc na ów czas położenie formy odmienić potrzeba, to iest: potrzeba ią albo w zaprawę więcey lub mniey wpuścić, albo więcey lub mniey pochylić, przeto posuwanie, pochylanie póty potrzeba odmieniać, póki podług gatunku sorowcu, forma dobrze nie będzie osadzona. Jeżeli Fryszerz nie będzie starał się, aby formę dobrze osadził, albo węgli niepotrzebnie wiele wypali, albo żelaza wiele zginie, i w zuzel obroci się, albo żelazo od części szkodliwych dokładnie nie odłączy się, albo fryszowanie będzie bardzo wolne, i tysiąc innych przypadków wyniknie; bo na ów czas wiatru tak iak potrzeba, nie będzie mógł użyć.

Powiadaią, że lepiey fryszować żelazo, gdy forma więcey niż na pół stopy z muru wewnątrz wychodzi. W tey bowiem okoliczności, bok przeciw-wietrzny od formy mniey iest oddalony, zaczem wiatr mocniey żelazo porusza. Atoli gdyby formę zbyt w zaprawę wpuszczono, miedź stopiłaby się, żelaza na dnie zaprawy znayduiącego się wiatr nie poruszyłby, zaczem tężałoby, twardniałoby, i od innego bardzo płynnego odłączyłoby się. Przeciwnie, gdyby formę zbyt w mur wciągnięto, ogień mnieyszą dzielność na żelazo wywierałby. Oprócz tego mur, w którym iest forma, ogień i płomień zbytby rozpalał, powoliby go trawił, a nakoniec zniszczyłby go. Gdy formę zbyt w mur wpuszczą, widziemy, iż około niey mur do białości rozpala się, spostrzegamy, iż go ogień wskroś przenika,

co

co bardzo przeszkadza topieniu, bo ów mur psuie się. Aby więc tym przypadkom zapobiedz, mur zwłaszcza pod formą daią grubszy.

Jeżeliby formę nadto poziomo osadzono, i iey oko nad spód zaprawy zbyt wyniesiono, wiatr z miechów wypadaiący, wzniosłby się do góry, żelaza nie poruszyłby, węgli wiele bez potrzeby i z znaczną szkodą wypalałoby się; bo w ostatniey okoliczności, wiatr nie dochodziłby do spodu zaprawy, żelazaby nie poruszał, lecz w górę wybiegałby. Z tem wszystkiem niektórzy Fryszerze, formę bardziey daią poziomo, bo doświadczaią, że gdy ią znacznie poziomo położą, iż żelazo dobrze i prędko fryszuie się, doświadczaią iednak, iż na ów czas zbyt wiele węgli wypala się. Z płomienia i żelaza w zaprawie będącego można poznać, ieżeli forma zbyt poziomo osadzona, to iest: ieżeli iey oko nad spód zaprawy zbyt podniesione. W tey bowiem okoliczności, żelazo wyżey utrzymuie się, węgle na nim będące czynią pagórek, i płomień z nich wyżey wychodzi.

Przeciwnie, gdy forma zbyt pochylona, to iest tak, że wiatr biie w dno zaprawy, żelazo trudniey i później fryszuie się, na ów czas bowiem ogień nie iest dość mocny, lubo węgli tyle, ile przedtem wypala się.

Osadzaiąc formę, baczność dawać potrzeba, aby wiatr z niey w zaprawę wpadaiąc, nie bił ani w spód, ani w bok przeciw-wietrzny, ale aby trafiał w spaianie spodu z bokiem przeciw-wietrznym. Gdy bowiem w spaianie pomienionych dwóch boków wiatr biie, cząstki żelaza na samym nawet spodzie będące porusza. Inni odległość formy od zaprawy inaczey wymierzaią, to iest: wyższy brzeg oka formy daią na linii poziomey z wyższym brzegiem ściany przeciw-wietrzney, przeto oko będzie pochylone ku spodowi zaprawy; oddalaią zaś brzeg wyższy oka formy od spodu zaprawy na calów 12. to iest tak wysoko oddalaią go, iak wysoki bok przeciw-wietrzny.

Co się tycze dyrekcyi wiatru, potrzeba przestrzegać, aby wypadaiąc z formy nie bił w naydalszy róg zaprawy, czyli w ów, który czyni bok przeciw-wietrzny z bokiem przednim, i aby ku niemu nie zbliżał się. Doświadczono, iż na ów czas wiele żelaza marnie ginie, i w zuzel odmienia się. Gdy zaś wiatr biie na bok przeciw-wietrzny, żelazo dobrze fryszuie się, z zuzlu i cząstek nieużytecznych czyści się: aby więc w kąt naydalszy wiatr nie bił, formę tak wykręcaią, żeby iey koniec ku przedniemu tylko bokowi był cóżkolwiek obrocony.

Osadzaiąc formę starać się potrzeba, aby iey oko ku spodowi i bokowi przedniemu było pochylone, albo mniey albo więcey, to iest: ieżeli w żelazie niemasz siarki, czyli gdy zimne żelazo kruszy się, (takie żelazo Szwedzi zowią *kalbrecht*) na ów czas oko formy można bardziey ku spodowi pochylić, na ów czas bowiem nie zbyt wiele wiatru w żelazo biie, lecz ie po bokach liże i kraie.

Przeciwnie, gdy w żelazie wiele siarki, gdy rozgrzane łatwo kruszy się, (zowią ie Szwedzi: *Roedbrecht*) a zaś zimne iest bardzo stałe, na ów czas koniec oka formy mniey pochyło dać należy, lecz go nie potrzeba dawać poziomo, czyli równoległo do spodu zaprawy. Gdy bowiem oko for-

my mniey pochyłe, więcey wiatru w żelazo biie, lecz nie tak ostro, iak przedtem.

Tego, co się powiedziało o położeniu formy, i o derekcyi wiatru, łatwiey nauczyć się z roboty, niżeli z opisów; opisy nawet ściągaiące się do takich rzeczy, trudno zrozumieć, ieżeli to co się opisuie, pod oczy nie będzie podpadać. Umieiętność Fryszerza zasadza się na daniu dobrey derekcyi wiatrowi, i na osadzeniu formy. Jeżeli tych dwóch rzeczy Fryszerz nie umie, węgli albo żelaza wiele utraci, i żelaza dobrze nie wyfryszuie.

Wiedzieć potrzeba, że forma miedziana, której w piecu fryszerskim używaią, ani w ogniu, ani w żelazie stopionem nie topnieie, chyba w ten czas, gdy Fryszerz albo gnuśny, albo nie biegły. Nie topnieie mówię forma, lubo ią żelazo roztopione w koło oblewa, lubo w nim iest zanurzona, zagrzebiona; nie topnieie także lubo ią ogień tak rozpali, iż cała świecić się będzie; nie topnieie zaś dla tego, że ią wiatr w wewnątrz zupełnie napełnia, ustawicznie chłodzi, w wewnątrz iey ognia nie dopuszcza; przeto gdy do iedney tylko części ogień dochodzi, druga stopnieć nie może, bo ią zawsze wiatr chłodzi. Lecz ieżeli Fryszerz, na nią pilney nie daie baczności, ieżeli z niey nie wygarnia iskier i węgli, miedź łatwo stopi się, i w żelazo opadnie. Dwie są przyczyny, dla których forma topnieie, 1. Jeżeli się zatka, ieżeli wiatr nie wypchnie z niey materyi zatykaiącey, ieżeli przez nią nie przechodzi, lecz w niey zamknięty zostanie, na ów czas ogień zewnętrzny miedź roztopi; albowiem powietrze wewnątrz zamknięte rozpaliwszy się, nie przeszkodzi ogniowi, aby wewnątrz nie wszedł i formy nie roztopił. 2. Jeżeli zbyt wiele surowizny w żelazie rozpalonem, owa surowizna, bądź iaka chcesz, którą Szwedzi zowią: *Raudt*, nie łatwo topnieie, ale rozsypuie się na iskry drobne, więc owe iskry tu i owdzie rozlatuią się, i ich część znaczna w formę wpada, ieżeli ią napełni, miedź nadto rozpali się; zaczem w tey także okoliczności forma może się stopić, ponieważ z żadney strony od ognia nie iest ocalona. Jak tylko Fryszerze spostrzegą, iż w zaprawie zbyt surowe żelazo znayduie się, natychmiast oddalaią ie od oka formy, aby iskry w nie nie wpadły, lecz po innych częściach zaprawy rozbiegały się, kawał żelaza, w którem się surowizna znayduie, wykręcaią naprzeciw wiatru, aby iskry w górę wyszły. Żelazo maiące surowiznę, przysypuią zuzlem na proch stłuczonym, bo zuzel dopomaga, aby część surowa stopniała; niekiedy oko formy zuzel zatyka, przeto wiatr przez nie nie przechodzi, więc gdyby zuzlu natychmiast z oka nie wygarniono, forma bardzo łatwo stopniałaby.

Rzecz godna uwagi, że zaprawa zrobiona z blach żelaznych, w którey wiele razy surowiec fryszuią, i przez kilka miesięcy przewarzaią, ogień wytrzymuie, nienaruszona zostaie, że iey żadna część z surowcem wraz nie topnieie, lubo tenże sam ogień, tenże sam wiatr wytrzymuie, w których surowiec roztapia się; ztąd wnieść potrzeba, że w zaprawie z blach zrobioney, surowiec żelazny bardzo dobrze fryszuie się. Że zaś zaprawa nie topnieie, przyczyna iest, iż ogień i wiatr z iedney tylko strony blach żelaznych dotykaią się. Więc ich ogień przenikać, i stopić nie może. Albowiem

wiem ogień tyle tylko w blachy może wchodzić, ile mu zimno z drugiey strony będące dozwala. Doświadczenie uczy, że ieżeli żelaza ze wszech stron ogień nie otacza, iż zostanie nienaruszone w płomieniu, i w pośrzód stosa. Przytrafia się, że spód zaprawy rozpali się do białości; przecięż w ten czas nawet nie stopi się; żelazo iednak stopione tak go się chwyci, iż ie trudno oderwać. Aby żelazo stopione spodu nie chwytało się, zaprawę często chłodzą, to iest co dzień, ieżeli w niey ciągiem żelazo fryszuią. Czyszczą zaś zaprawę, wybieraiąc z niey węgle i żelazo, potym dozwalaiąc aby wiatr spód iey chłodził, albo aby sam przez się ostygł, albo go wodą chłodzą, lecz teraz rzadko bardzo na spód zaprawy wodę leią.

Co się tycze wiatru, ten w przeciągu fryszowania, raz mocnieyszy, drugi raz słabszy utrzymuią. Rozpoczynaiąc fryszowanie, gdy zaprawa ieszcze chłodna, gdy mało ognia w żelazo, w zaprawę, i węgle weszło, na koło miechowe mniey lub więcey wody puszczaią, więc miechy albo prędzey, albo poźniey dmą, i więcey lub mniey wiatru wydaią. W pośrzód fryszowania, wiatr naybardziey natężaią, na końcu tenże zmnieyszaią. Oprócz tego, miechów prędkość ustawicznie odmienia się, bo koło iuż prędzey, iuż wolniey biega, przeto miechy raz zbyt gwałtownie, drugi raz powoli porusza; gdy bowiem w rzece mało wody, wolniey koło obraca, gdy iey zaś wiele, prędzey koło wykręca. Przy piecu Fryszerskim wolniey koło obracać się powinno, prędzey i iednostaynie przy piecach wielkich; przeto w Fryszerce koło miechowe w godzinie więcey nad 400. razy wykręcać się nie powinno.

O pierwszem surowcu wygrzewaniu.

Skończywszy zaprawę i formę miedzianą osadziwszy, z zaprawy wyrzucaią to wszystko, coby fryszowanie spoźniało, miotłą nakoniec zaprawę wymiataią. W próżną i wychędożoną zaprawę, sypią zuzel pozostały z poprzedzaiącego fryszowania, albo ieżeli go niemasz pod ręką, używaią odrobin zuzlu dawnego. Napełniaią zuzlem trzecią część zaprawy, na zuzel około boków sypią z węgli kurz świeży, albo stary. Nakoniec w około boków zaprawy sypią popiół, który zebrano z węgli spalonych, i z zuzlu potłuczonego, to iest: sypią zuzel, który zebrano chędożąc zaprawę, i od iey boków odskrobuiąc popiół z węgli i zuzlu, ten więc popiół sypią około boków. Taki proch, iako się powiedziało, ma w sobie cząstki żelaza, iskry, zuzel, i sadze z węgli spalonych. Takim prochem dwie części zaprawy napełniaią. Gdyby żuzlu pod popiół nie podsypywano; utrzymuią, iż żelazo przez popiół przesączyłoby się, do dna zaprawy mocnoby przylgnęło, nie stopniałoby należycie, i od surowizny nie odłączyłoby się. Bo że zuzel łatwo topnieie, więc stopniawszy, iak maść iaka spód zaprawy oblepia, między nim i żelazem czyni przedział, przeto żelazo od surowizny łatwiey odłącza się. Zuzel topnieiąc dopomaga aby żelazo topniało. A że zaprawę wprzód zuzlem napełniono, więc w zuzlu stopionym, części leksze odłączaią się od cięższych, metalowe od obcych. Gdyby zaś żuzlu i prochu w zaprawie mało było, pomienione części nie poodłączyłyby się.

Gdy zaprawę prochem wzmiankowanym napełnią, żelaza surowego sztukę zwaną: gęś, albo po wałkach, albo rękami do zaprawy przynoszą, i w niey kładą ią naprzeciw formy. Gęsi koniec ieden w zaprawę wpuszczaią, drugi nad nią zostawuią. Gęś kładą naprzeciw formy, koniec gęsi w zaprawie będący do formy na 4. lub 5. calów przybliżaią. Gęsi część w zaprawie tak układaią, aby iey spód znaydował się, na teyże samey płaszczyźnie, na którey iest brzeg wyższy formy; zaczem wiatr bić będzie w część niższą gęsi, a tem lepiey bić będzie, im gęś w zaprawie tęż samę pochyłość, którą ma forma, mieć będzie. Gęś w zaprawie tak potrzeba układać, aby wiatr bił w iey część spodnią. Jeżeli żelazo nie ma w sobie siarki, czyli że zimne iest bardzo kruche, na ów czas formę tak osadzaią, aby iedna część wiatru w gęś prosto biła, druga zaś w iey spód uderzała, to iest: aby wiatr gęś niby dzielił na dwie części. Gęś, którą w zaprawę kładą, nie zawsze ma tęż samę wagę, niekiedy waży funtów 200. niekiedy 300. niekiedy 400. większą lub mnieyszą biorą, gdy większe albo mnieysze sztaby lub ankry kuć maią.

Jeżeli z iedney gęsi nie mogą tyle, ile potrzeba wyfryszować żelaza, na ów czas dwie lub trzy gęsi w zaprawę kładą, iednę na drugiey układaią, kawałkami żelaza oneż przekładaią, aby się z sobą nie ztykały. Układaią także kilka gęsi iedną na drugiey, i przedziały między niemi czynią, gdy żelazo różnego gatunku mięszać muszą, aby dobre zrobili. Naprzykład gdy iedne iest kruche zimne, drugie kruche ciepłe, takie koniecznie razem mięszać należy, aby otrzymać między niemi śrzednie. Gdy takie gatunki mięszaią, kruche zimne, kładą pod spód. Pomienione gatunki złożywszy, potrzeba przeciw wiatru tak ułożyć, iako się powiedziało.

Ułożywszy gęsi w zaprawie, z obydwóch stron obsypuią ie kurzem węgli, potym węglami ie zupełnie przysypuią, żeby ich nic cale nie było widać, ale żeby tylko kupa węgli w zaprawie pokazywała się. Węgle od spodu zapalaią, na koło wodę puszczaią, zaczem miechy dmą, lecz z początku bardzo wolno.

Surowiec pod węglami znayduiący się, ogień, który wiatr natęża, powoli niszczy. Część naybliższa wiatru naprzód topnieie i kroplami na spód spływa. Gdy znaczna część gęsi stopi się, między nią i formą większy przedział zostaie się, który gdy fryszerze spostrzegą, natychmiast gęś drągami żelaznemi do formy przysuwaią, aby od niey od 5. aż do 7. palców więcey nie była oddalona, i aby część iey ku wiatrowi obrócona, powoli topniała.

Gdy węgle, które naprzód wsypano, dogorywaią, inne sypią łopatami, albo grabiami nagarniaią, bo po rogach pieca i koło niego na ziemi węgle znayduią się, sypią zaś dla tego węgle, aby żelazo rozpalone zawsze onemiż było okryte. Fryszerz pręt żelazny bardzo często wpuszcza w zaprawę, nim doświadcza, ieżeli na spodzie, albo w którymkolwiek rogu, bryła nie stopiona nie znayduie się, ieżeli ią namaca, do góry podnosi, naprzeciw wiatru kładzie, aby stopniała.

Jeżeli kto przez formę na topnieiące żelazo patrzy, piękną rzecz widzi, bo spostrzega kiedy żelazo topnieć zaczyna. Można zaś widzieć topnieią-

pnieiące żelazo, ponieważ na teyże samey linii znayduie się, po którey wiatr dmie. Patrzący przez formę, widzi iednę część gęsi rozpaloną, i białą iak śnieg, inną czerwoną nakształt krwi. Widzi, że gęś iest nierówna chrapowata, widzi, że z niey krople spadaią podobne owym, które w wielkim piecu widzieć się daią. To wszystko przez formę widzieć można. Tąż samą formą widzieć można, iż z kropel spadaiących, iedne są białe, drugie ciemne, czarniawe. Zużel na spodzie zaprawy pokazuie się, który nie ma ani białego, ani czerwonego koloru, lecz zmięszany z czarnym, to iest: taki ma kolor, iaki miewa woda, w którey chmury kto widzi. Jeżeliby gęś z węgli obnażono, iey część biała, wiatru nayblizsza, czerwienieie, z niey odlatuią odskakuią, cząstki ogniste, podobne do wielkich iskier; tem zaś większa obfitość takich cząsteczek odlatuie, im żelazo surowsze, to iest: im w sobie ma większą wielość cząstek od siebie odmiennych; na ów czas bowiem tak wielka obfitość iskier odlatuie, że zdaie się, iż strumykiem płyną. Jeżeli zaś żelazo zewsząd ogień otacza, cząstki nie odlatuią iak pierwey, lecz ich część topnieie.

Gdy gęś topnieie, kleszczami albo drągami żelaznemi naprzeciw wiatru ią wykręcaią, aby płomień około iey boków, w równey zawsze obfitości wychodził; i aby ią zewsząd otaczał. Pilnie strzegą, aby wiatr ze wszystkich części zaprawy w równey odchodził obfitości, a gdy spostrzegą, że z niektórych części nie wychodzi, albo że przez iedno mieysce onegoż więcey, a przez drugie mniey wychodzi, a to dla tego, że go reszta węgli, albo też kawałki żelaza nie przepuszczaią, natychmiast gęś tak układaią, i w płomieniu obracaią, aby ogień w koło niey w iednakowey buchał obfitości: zaczem Fryszerz w iednem mieyscu płomieniowi wyiście daie, w innem oneż zatyka, w innem gęś podnosi, w innem opuszcza, i całą pracę łoży, aby we wszystkich mieyscach równie obfity ogień utrzymywał. Tym sposobem fryszowanie powiększa, żelazo ani w zbyt małym, ani zbyt wielkim, lecz śrzednim ogniu trzyma.

Gdy Fryszerze spostrzegą, że płomień zbyt gwałtowny, że nad węgle bardzo wysoko wznosi się, natychmiast staraią się cożkolwiek przytłumić pożar, to iest: albo zatykaią dziury, któremi płomień bucha, albo na węgle wodę leią. Wodę z koryta czerpaią skopkiem, i na węgle płomień wielki wydaiące leią. Gdyby tego nie czynili, płomień nie na żelazo, lecz na węgle moc swoię wywierałby, więc bez potrzeby wypalałyby się.

Fryszerz przez formę bardzo często patrzy w zaprawę, uważa, ieżeli żelazo nie iskrzy się, ieżeli iskry oka formy nie zatykaią; a ieżeli spostrzeże, że iskry oko formy zmnieyszaią, prętem żelaznym iskry wygarnia, oko rozprzestrzenia, aby wiatr w iednakowey zawsze wpływał obfitości. Nakoniec, gdy Fryszerz spostrzeże, że cała gęś stopniała, że na wierzchu nie została się żadna część niestopniała, na ów czas w zaprawę wpuszcza sztachel, nim po zaprawie szuka, ieżeli w niey część iaka niestopiona nie znayduie się, a gdy na nią natrafi, odrywa ią, czyli to od spodu, czyli od boków zaprawy, na wierzch podnosi, i naprzeciw wiatru kładzie; pierwszą sztukę niestopioną wyciągnąwszy, innych w żelazie roztopionem szuka, znalezione na przeciw wiatru układa, aby wszystkie kawał-

ki,

ki, które w chłodnieyszych częściach zaprawy pozostały, wraz roztopiły się. Pod czas ostatniey roboty, chociaż węgle spaliły się, chociaż ich kupa zmnieyszyła się, nowych nie przydaią, lecz żelazo stopione, do połowy z węgli obnażone utrzymuią. Tencito iest czas, w którym warzenie żelaza zaczyna się. Jak woda w garku, tak żelazo wre w zaprawie. Wierzch cały stopionego żelaza kurzy się, pieni się, rośnie iak ciasto na drożdżach. Jeżeli burzenia się nie zmnieyszaią, żelazo stopione coraz bardziey wznosi się, brzegi zaprawy przewyższa, i kipi. Zapobiega kipieniu Fryszerz, zdeymuiąc z żelaza węgle, bo natychmiast warzenie zmnieysza się i ustaie. Dozwalaią iednak, aby żelazo wrzało przez pół godziny; atoli do biegłości Fryszerza należy wiedzieć, czyli krodzey, czyli dłużey wreć powinno. Przyczyna, dla którey dozwalaią, aby żelazo wrzało, iest następuiąca, żeby żelazo było ciągłe i dało się klepać, potrzeba od niego odłączyć zuzel; gdyby zaś żelaza stopionego płynnem przez długi czas nie utrzymywano, części leksze od cięższych, metalowe od zuzlowych nie oddzieliłyby się; dla tegoć to staraią się, aby żelazo zawrzało, na ten koniec podsycaią mocniey ogień, to iest: dodaią mu węgli naylepszych, wielkich, i całych, któreby ogień gwałtowny i wrzenie utrzymywały. Wspomnionych iednak węgli nie zbyt wiele dodaią, bo żelazo powinno wprawdzie wreć, lecz nie zupełnie zakryte, ale na pół odkryte; gdy iest na pół odkyte, zuzel prędzey od metalu odłącza się, poźniey, gdy iest przykryte; że iednak wielkiego ognia potrzeba, aby żelazo stopione wrzało, dla tego używaią węgli naylepszych, iakie są dopiero wspomnione. Znayduie się iednak surowiec, który bardzo trudno na likwor zupełnie płynny odmienia się. Częstokroć Fryszerz całym swym dowcipem nie może dokazać, aby tyle, ile potrzeba, wrzał, i zuzlu pozbył się; bo zawsze iest gęsty, zsiadły, i niby nie topnieiący. Mimo tego, cały rozum na to potrzeba wysilić, aby takowe żelazo zupełnie w płynne odmienić, potrzeba dokazać, aby wrzało, inaczey będzie twarde, kruche.

Gdy z żelaza stopionego krople podskakuią, gdy wre, gdy iskry z niego wypadaią, na ów czas oko formy zatyka zuzel czarny, do niego lepnie, i przy nim, iak nos przy twarzy wisi, takiego zuzlu z formy nie wygarniaią; bo gdyby wiatr,(który zawsze iest chłodny) całą formą w piec wpadał, żelazo stopione natychmiast wrzećby przestało, zaczem mniey wiatru puszczać należy, gdy żelazo ma wrzeć; przeciwnie, gdy chcą aby wrzeć przestało, zuzel z formy wygarniaią, a natychmiast wrzenie ustaie, likwor opada, żelazo przedtem płynne osiada, tężeie, i w stałą massę odmienia się.

Skoro żelazo wrzeć przestaie, skoro tężeć zaczyna, potrzeba zuzel wypuścić przez dziurę młota. Na ten koniec dziurę w młocie wybiiaią, którą gdy wybiią, zuzel płynie, lecz aby go nie nadto wypłynęło, znowu dziurę zatykaią; potrzeba bowiem wiedzieć, iż nie wszystek zuzel ma bydź wypuszczony, ten bowiem do płynności, do topienia wiele dopomaga, i sprawuie, że szpetność z żelaza odchodzi, i żelazo ciągłe staie się.

Gęś większa nie tak prędko topnieie iak mnieysza. Aby większą gęś stopić, więcey węgli spalić, i mocnieyszego ognia dodać potrzeba. Z tem

wszy-

wszystkim, gęś ważąca funtów 400. we dwóch godzinach może się roztopić.

Gdy pierwsze warzenie dokończone, wszystkie węgle z zaprawy wyimuią, kurz węgli i zuzel wygarniaią, żelazo obnażone w piecu zostawuią, miechy także zatrzymuią, żelazo goreiące bez węgli w zaprawie przez całą godzinę zostawuią; z mieysca go póty nie ruszaią, póki skorupa czarna na nim nie pokaże się. W niektórych Fryszerkach żelazo przewarzone, drugi raz przewarzać natychmiast zaczynaią, i żelazo goreiące naprzeciw wiatru kładą.

O powtórnym surowego żelaza przewarzaniu.

Gdy żelazo pierwszy raz ztopione, w zaprawie ztężeie, ztwardnieie, dna i boków oneyże tak mocno chwyta się, że ie od nich drągami odrywać potrzeba, przeto między żelazo stężałe i bok miechowy, drągi żelazne głęboko zapuszczaią, niemi żelazo odrywaią od formy, w którym iey oko znayduie się. Jeżeliby żelazo stężałe chwyciło się dna zaprawy, od niego ie także odrywaią, to iest: przez dziurę młota wpuszczaią w zaprawę drąg żelazny ostry, i młotami albo szlagami pod żelazo wbiiaią go. Zasadziwszy należycie koniec ieden drąga pod żelazo, koniec drugi na dół cisną, zaczem żelazo od spodu odstaie. Przytrafia się iednak, że żelazo od spodu łatwo odłącza się, i małą siłą można ie podnieść. Z przyczyn, dla których żelazo chwyta się spodu i boków zaprawy, pierwsza bydź może, iż w zaprawie, dla częstego używania porobiły się dołki, przeto w dołki żelazo wypłynąwszy, mocno do blach przystaie. Druga przyczyna bydź może, że gdy zaprawa pod czas warzenia żelaza zbyt rozgrzeie się, iey boków żelazo mocno chwyta się, albowiem dwa żelaza doskonaley łączą się, gdy obydwa do białości są rozpalone, a zaś gdy iedno z nich gorętsze, drugie zimnieysze, mniey się łączą; aby więc żelazo z zaprawy bokami nie łączyło się, zaprawę często chłodzić potrzeba. W niektórych Fryszerkach, żelazo ogniste od boków tylko zaprawy odmykaią, aby od nich oddalone stygło.

Oderwawszy żelazo od zaprawy, na wspak ie przewracaią, to iest: część, która była na spodzie, wykręcaią w górę, a zaś górną do spodu obracaią; przewróciwszy żelazo spostrzegaią, iż zwierzchu iest równe, gładkie, u spodu okrągławe. Gęś przewróciwszy, nie układaią iey naprzeciw wiatru w takiey, iak pierwey od formy odległości, lecz ią iednym końcem opieraią o brzeg wyższy oka formy, drugim zaś o spód albo raczey o zuzel. Gęś przewróciwszy, tak ią w zaprawie układaią, aby część iey spodnia, miała tę pochyłość, którą ma forma, albo iaką dyrekcyą ma wiatr, zaczem koło spodniego wierzchu gęsi wiatr przechodzi, i biie w węgiel, który ze spodem zaprawy gęsi wierzch spodni czyni. Fryszerz powinien wielkiey przyłożyć pilności, aby gęś tak ułożył, żeby tę samę miała pochyłość, po którey wiatr wieie; to zaś dla tego czynić powinien, aby na cały wierzch spodni wiatr bił, i aby cały wierzch spodni iednakowo rozgrzewał się.

Fryszerz gęś obróciwszy i dobrze ułożywszy, w zaprawę kurzu, węgli, i popiołu kosiorami albo łopatami nagarnia, niemi okrywa żelazo, aby powtórnie topniało; kurzu, węgli, i popiołu nie sypie pod gęś, lecz około iey boków. Pod gęsią mieysce próżne napełnia węglami zdrowemi, bardzo suchemi, które nie tylko długo ogień utrzymuią, lecz też daią płomień, który wiatr na gęś pędzi gwałtownie. Obsypawszy gęś kurzem, popiołem i węglami, puszczaią miechy, które z początku powoli, potym mocniey, dąć powinny. Puściwszy miechy, gęś pochyło węglami obsypuią, więc powtórnie topnieie. Fryszerz pilnie uważa, iaki iest ogień i płomień, z nich poznaie ieżeli iedna część bardziey niż druga nie rozpala się. Gęś ustawicznie rusza, oneż w pośrzód ognia utrzymuie, aby ią ze wszech stron równie płomień otaczał. Przypatruiąc się gęsi, zdaie się, iż pływa w płomieniu. Jeżeli płomień większy pokaże się w iednym mieyscu niż w drugim, Fryszerz pierwsze mieysce zatyka, drugie odtyka. Gdy spostrzeże, że płomień nie wychodzi przez to mieysce, przez które wychodzić powinien, wyiście dla płomienia czyni. W niektóre mieysca sypie kurz z węgli i zuzel, oneż ubiia, aby próżne mieysce doskonaley napełnił. Niekiedy podnosi gęś, otwiera dziurę dla wiatru i płomienia, aby razem wychodziły. Nakoniec ową gęsią tak kieruie, iak Przewoźnik pod czas nawałności łodzią zwykł kierować. Jeżeli płomień ze wszech stron wychodzi iednakowy, dowod nieomylny, iż ogień na żelazo należycie dzielność swoię wywiera. Fryszerz naywiększego przykłada starania, aby płomień ustawicznie dochodził do owey części, która naywięcey od wiatru oddalona, bo to iest znakiem, iż płomień wszędzie może przechodzić, i moc swoię wywierać. Fryszerz usilnie stara się, aby płomień dziurą od formy naybardziey oddaloną wychodził. Zapobiega aby wielkiemi bałwanami około boków zaprawy nie wybiegał; na ów czas bowiem ogień nie wywierałby swey dzielności na całą gęś, ale tylko na iey część. Oprócz tego nie dopuszczaią Fryszerze, aby wiatr wracał się do formy; bo gdyby się do niey powracał, mogłaby stopnieć. Z płomienia i stósa węgli w zaprawie będących, można poznać pochyłość formy. Jeżeli żelazo zdaie się zbyt podniesione, i ieżeli węgli stós zbyt wysoki, wnieść należy, że forma zbyt podniesiona, że nie tak, iak należy, pochylona; przeciwnie gdy widzą, że żelazo w zaprawie pogrążone, że nad nie węgle nie bardzo podnoszą się, wnoszą, iż forma nadto pochyła. Gdy pierwsze węgle zgoreią, nowych tyle, ile pierwey, dosypuią, to iest: powtórnie węglami gęś zupełnie przykrywaią. Na każde zasypanie dwa albo trzy kosze węgli potrzebuią; gdy zbyt gęś wysoko podniesiona, więcey węgli potrzeba sypać, aby ią zupełnie nakryć, na ów czas bowiem boki stósa są dłuższe.

Gdy pierwsza gęś iest w ogniu, inne w zaprawę wkładaią, i pod temiż samemi węglami, lecz w odległości od formy na dwie stopy, zagrzebuią; dla tego zaś inne gęsi tam kładą, aby się powoli rozgrzewały, i aby łatwiey płynęły. Nowa gęś im bardziey rozpala się, tem ią bliżey do formy przysuwaią, i w ogień gwałtownieyszy wkładaią; więc nowa gęś doznaie tego samego ognia, w którym pierwsza topnieie; przeto przy iednych węglach dwie massy stopnieią.

Fry-

Fryszerz usilnie stara się, aby ze wszech stron gęsi równy ogień utrzymywał; zaczem (iak się powiedziało) pozwala onemuż ze wszystkich stron około gęsi, niby w pośrzód niego utrzymuiącey się, wychodzić. Jeżeli spostrzeże, iż z niektórych części mniey płomienia bucha, w owey części daie wyiście dla wiatru; przeciwnie, gdyby płomienia z części niektórych wiele wychodziło zmnieysza ie, aby wszędzie iednakowy ogień znaydował się. Oprócz tego daie baczność, aby większy był ogień około końca od formy naybardziey odległego, bo gdyby naywiększy ogień był blisko formy, stopniałaby, mur miechowy zbytby się rozpalił, boby go ogień nagle przenikał. Gdy wiatr wraca się do formy, iest to dowodem, że gęś leży nadto pochyło. Przepis powszechny wszystkim Fryszerzom wiadomy, aby gęś ze wszech stron iednakowo topniała; przeto biegły Mayster gęś ustawicznie obraca, aby iey każda część naprzeciw wiatru znaydowała się; więc naprzeciw wiatru raz tę, drugi raz inną część stawia, raz bliższą, drugi raz dalszą ku niemu wykręca; to iest: tę część naprzeciw wiatru stawia, którey mniey ubyło, którey kawałki nad inne wyskakuią, i okrągłość psuią, te więc części naprzeciw wiatru stawia, aby prędzey niż inne topniały, zaczem gęś nieznacznie w koło topi się. Przytrafia się iednak, że iey część dalsza od formy prędzey płynie niż bliższa.

Skoro część spodnia czyli o dno zaprawy oparta stopnieie, na ów czas nie wiele węgli potrzeba dodawać, bo na pół odkryta topi się; i części iey nie mogąc się utrzymać, rozsypuią się. Części rozsypane po zaprawie rozbiegaią się. Fryszerz zgromadza ie, i naprzeciw wiatru układa, aby wszystkie rozpłyneły się. To gdy się stanie, zbiera węgle z żelaza, na obnażone wiatr gwałtowny puszcza. Że zaś lekkie bardzo węgielki na wierzchu żelaza unoszą się, więc owemi lekkiemi węgielkami, iak sieczką wiatr miota, iskry w górę wyrzuca, zuzel także rozrywa, i nakształt deszczu około Fryszerki rozprasza. Owe iskry nakształt gradu komin i budynek napełniaią. Gdy w żelazo z węgli ogołocone, wiatr dmie, iskry obfite w górę idą, i po liniach parabolicznych opadaią. Iskry na ziemię opadaiące, nie są czyste żelazo, ale iest materya, z którey zuzel składa się. Wspomnione iskry po części bywaią owalne, albo okrągłe; gdy padną na ziemię, czernieią. Tu iest koniec powtórnego żelaza warzenia, które trwa 7. albo 8. minut, lecz całe topienie trwa godzin dwie.

Podczas powtórnego żelaza przewarzania, spostrzegaią, iż kawałki surowego nieco żelaza, do rogów i spodu zaprawy lgną; te bowiem części schraniaią się w węgły i mieysca chłodnieysze, których ieżeli w likwor płynny nie wgarną, bardziey stężeią; aby temu zapobiedz, pogrzebaczem albo kosiorem w zaprawie takich kawałków szukaią, znalazłszy ie, odrywaią, naprzeciw wiatru kładą, aby stopniały, i z innem płynnem zmięszały się. Fryszerz w zaprawie części niestopionych często szuka, z węgłów naprzeciw wiatru, aby topniały, nagarnia. Tem zaś częściey potrzeba z rogów odrywać żelazo, i oneż aby stopniało, naprzeciw wiatru kłaść, im iest gorsze; a że sam wiatr bez ognia nie zdołałby tych naystalszych cząstek rozłączyć i w płynne odmienić, przeto dodaią węgli wię-

kszych, wybornych, przy nich więc roztapiaią się części oderwane, i z pierwszym żelazem mięszaią się.

Pod czas powtórnego przetapiania, zuzel trzy razy wypuszczaią; to iest: pierwszy raz we dwadzieścia minut, po rozpaleniu węgli; zuzel pierwszy, ma w sobie bardzo wiele cząstek żelaznych i innych, które łatwo topnieią, więc go wrzucaią w koryto pełne wody, aby tam ostygł, w proch obrócił się, i w potrzebie mógł bydź zażyty. Drugi raz wypuszczaią zuzel w pół godziny, albo też we 40. minut po pierwszym razie; że ten zuzel na mało się zda, precz go wyrzucaią. Przy kończeniu topienia trzeci raz zuzel wypuszczaią. Doświadczono, że gdy powtórnie metal bardzo długo wre, zuzlu mało wypływa. Tego przyczyna iest, że onegoż część wielka iskrami wprzód odlatuie, nim go wypuszczą.

Na gęś w ogniu będącą przez formę miło patrzeć, albowiem gęś iak śnieg biała wydaie się, i przed formą węgielki bielusienkie nakształt puchu unoszą się. Potrzeba pilnie uważać, ieżeli do oka formy zuzel nie lepnie, a ieżeliby się to przytrafiło, potrzeba go odbiiać, aby wiatr zawsze iednakowy wiał.

W wielu Fryszerkach, żelazo powtórnie przetopione, pod młot przenoszą, i z niego sztaby albo szyny kuią, a ieżeli żelaza dobry gatunek, ieżeli w nim nie zbyt wiele szpetności, iuż go więcey nie przewarzaią. Przeciwnie w innych Fryszerkach, trzeci raz ie przewarzaią, zwłaszcza w ten czas, gdy po dwoiakim przewarzeniu, szpetności w nim zostały się. Przez przewarzenie żelazo czyści się, więc im częściey iest warzone, tem czystsze stanie się. Przewarzaiąc żelazo trzeci raz, to samo zachowuią, co zachowywano gdy ie pierwszy albo drugi raz przewarzano; to iest z początku wiatr puszczaią wolny, potym mocnieyszy, naostatek zmnieyszaią go.

O węglach, których do fryszowania żelaza używaią.

Do Fryszerek potrzeba dobierać węgli, bo do fryszowania żelaza, nie z każdego drzewa są równie dobre, nawet z tego samego drzewa wypalone, nie wszystkie do fryszerki są zdatne. Ogólnie mówiąc, węgle dębowe, bukowe nie zdadzą się do fryszerki, bo przy nich nie tylko wiele żelaza spali się, ale nawet żelazo ciągłość traci. Węgle zatem miernie miętkie do fryszerek naylepsze. Węgli brzozowych zmięszanych z miększemi, do pieców wielkich bardzo często używaią, do przewarzenia iednak żelaza zażyć ich nie można, bo są twarde. Węgle sosnowe i iodłowe są naylepsze, zwłaszcza ieżeli ani nie z zbyt starych, ani nie z zbyt młodych, ale ze śrzednich sosień, są wypalone; z starych zaś sosień węgle wypalone nie zdadzą się do fryszowania żelaza, bo drzewo zbyt stare, nie tylko utraciło wilgoć ożywiaiącą, ale nadto stało się twarde, przeto węgle z nich wypalone są zbyt twarde, i do przewarzania żelaza nie są zdatne.

Biegły i umiejętny Fryszerz, umie węgli oszczędzać; nie dozwala aby daremnie, żelaza nie wygrzewaiąc, wypalały się. Może zaś każdy Fryszerz ustrzedz się, aby węgli darmo nie wypalał, następuiące zachowuiąc przepisy.

1. Wiele

1. Wiele węgli darmo spłonie, ieżeli leżące na piecu, nie będą oddzielone od będących w zaprawie, czyli od tych, które na fryszowanie metalu są poświęcone. Gnuśny Fryszerz, ze wszech stron około zaprawy nagarnia węgli, dozwala aby ogień i w zaprawie, i około niey węgle trawił, przeto bez potrzeby, wiele węgli ginie; pomienioną stratę albo gnuśności, albo głupstwu Fryszerza potrzeba przypisać. Biegły zaś w swey sztuce Mayster, przedział czyni między węglami w zaprawie będącemi, i na piecu leżącemi, i nie dopuszcza, aby ogień do ostatnich dochodził.

2. Rostropny Mayster nie tylko nie dozwala aby ogień za zaprawą będących węgli nie trawił, ale też stara się, aby w zaprawie będące nad potrzebę nie gorzały. Gdy więc spostrzeże, iż w zaprawie nad potrzebę ogień gwałtownieyszy, bierze wodę z koryta, gwałtowny ogień uśmierza, węgle wodą dobrze skropiwszy, zapobiega, aby ogień granic swych nie przestępował. Skoro wodą węgle skropi, na wierzchu będące czernieią, płomień ustaie, i przez nieiaki czas między węglami zebrawszy, się trwa; gdy powtórnie płomień zaczyna wybuchać, powtórnie węgle skrapia. Potrzeba zaś węgle skrapiać, bo skrapianie sprawuie, iż płomień między węglami zatrzymuie się, zaczem dzielność większą na żelazo wywiera, przeto na ów czas węgle darmo nie palą się, więc kosztu mniey na węgle.

3. Wiele także nie potrzebnie zginie węgli, ieżeli ich w zaprawę razem nadto sypią, albowiem czego nadto, tego szkoda; przeto Smelcerz powinien się starać, aby według gatunku żelaza, proporcyonalną wielość węgli sypał.

4. Jeżeli formę dadzą zbyt poziomo, to iest: że wiatr z niey wypadaiący, prawie prosto w żelazo i przeciwny bok zaprawy uderza, na ów czas wiele także węgli obróci się w perzynę, i żelaza na spodzie będącego tyle, ile potrzeba nie rozgrzeię się. Wiatr zbyt poziomy, w górę pomiędzy węgle, nie do żelaza poydzie, moc własną na węgle, nie na żelazo wywrze. Gdziekolwiek wiatr się zbiera, tam klęskę przynosi, a że iest zbyt poziomy, więc na węgle moc swoię wywiera, i bez pożytku onež trawi. Przeto dla zbyt poziomego formy położenia, dla wiatru poziomo wieiącego, wiele węgli wypala się.

5. Ci którzy wiedzą, iak węgli oszczędzać, nie dozwalaią, aby gęś pierwszy raz stopiona zbyt oziębła, ale pałaiącą odwracaią, naprzeciw wiatru i ognia układaią. Niektórzy gnuśni lubo żelazo, około którego chodzą, iest bardzo dobre, to iednak przez godzinę, albo dwie w zaprawie zostawuią, zaczem zbyt ztwardnieie, i nim topnieć zacznie, bardzo długo ogień wytrzyma; przeto na takie żelazo muszą wiele węgli sypać, więc ich zbyt wiele bez potrzeby spali się. Pewna rzecz, iż więcey węgli dodać potrzeba, aby stopić gęś zimną, niż pałaiącą.

6. Biegły Fryszerz w potrzebie będzie umiał zażyć kurzu węgli; albowiem gdy potrzeba rozgrzewać szyny, aby ie pod młotem wyciągać, te tak dobrze przy kurzu iak przy węglach można rozgrzać, więc zazwyczay biegleysi w swey sztuce Fryszerze, drobne węgle po rogach fryszerki na kupy zsypuią, i niemi zamiest węgli większych, zaprawę napełniaią.

7. Fryszerze używaiąc węgli mokrych, znaczną szkodę ponoszą. Bo przy takich późno żelazo rozgrzewa się, ponieważ wilgoć z węgli wychodząca, zmnieysza dzielność ognia. Więc w tey okoliczności, potrzeba więcey węgli dosypywać, aby żelazo dobrze rozpaliło się, i aby ogień wielki utrzymywał się, to iest: używaiąc węgli mokrych, więcey onychże dodawać potrzeba.

8. Zelazo także dopomaga do straty węgli. Albowiem ieżeli iest w bardzo wielkiey sztuce, potrzeba go głębiey pod węglami utrzymywać, czyli potrzeba na nim większy stós węgli usypać. Gęsi maią różną wagę, mogą bowiem ważyć funtów 400. 300. 240. 200. 130. 100. Zaczem gdy gęś mnieysza, czyli zamiast coby miała ważyć funtów 400. waży 130. albo też 100. prędzey topnieie, niż większa, i cięższa. Ztąd wnieść należy, że gdy węgli chcą oszczędzić, w zaprawę kładą sztuki pomnieysze.

9. Wiele także węgli ginie, gdy wody, która młot podnosi, iest o małe, bo ieżeli młot powoli biie (co zawisło od wody obfitości na koło płynącey,) żelazo po każdem rozgrzaniu, mniey wyciąga się, przeto muszą go często w ogień przenosić, i pod młot podkładać, więc węgli więcey spotrzebuią.

Zeby uniknąć straty węgli, pochodzącey szczegulnie z niewiadomości i gnusności Fryszerzów, w Szwecyi uchwalono, aby na przewarzenie i wyciągnienie 400. funtów żelaza nad 24. *tonnów* więcey węgli Fryszerze nie wypalali. Jeżeliby zaś mniey ich który Fryszerz spotrzebował, iego zysk; gdyby ich więcey wypalił, iego szkoda. Dowiedziałem się iednak, iż w niektórych fryszerkach, na wyfryszowanie funtów 400. potrzebuią węgli 18. *tonnów*, a zaś pewny Fryszerz tylko 14. *tonnów* na przewarzenie i wyklepanie żelaza 400. funtów potrzebował. Przeto w niektórych fryszerkach wiele węgli na pożytek Fryszerza zostaie się, które od niego za umówioną cenę odkupuią.

Węgle także są przyczyną, dla którey wiele ich próżno pali się; bo iako się iuż powiedziało, ieżeli są zbyt wilgotne, albo drobne, ieżeli z młodych drzew wypalone, ieżeli zbyt miętkie, ieżeli nadto w wielki ogień i bardzo nagle są wrzucone, ieżeli są lekkie, a zatem nie wiele w siebie ognia biorące, *i t. d.* wiele ich wypali się.

Jeżeli bowiem węgle są wilgotne, ztąd wynika: 1. że żelazo późno topnieie, bo wapory zimne wodniste, ogień przygaszaią, i w gęś wpływaią. Zaczem 2. żelazo w zaprawie zostaie nie dobrze przewarzane i surowe, w nim zostaie się szpetność, która sprawuie, iż żelazo nie iest ciągłe. 3. Jeżeli węgle mokre, sztaba, którą pomiędzy niemi potrzeba rozgrzać, zwierzchu pokazuie się rozpalona do białości, wewnątrz iednak niema takiego koloru, iaki ma zewnątrz, więc gdy węgle mokre, z powierzchności surowcu nie można wnosić, że się toż samo wewnątrz dzieie. Ze pomiędzy mokremi węglami znayduiąc się żelazo po wierzchu bieleie, to od zuzlu może pochodzić, bo że zuzlu, który iest zawsze biały, w zaprawie bardzo wiele, więc gdy sztabę zewsząd okryie, pokaże się dostatecznie, lubo nie iest rozpalona. 4. Przyznać iednak potrzeba, że chociaż węgli mokrych zbyt wiele wypala się, chociaż żelazo przy nich wyfryszowane

zosta-

zostaie surowe, tych iednak do przewarzenia surowcu używaią, bo wilgoć w nich będąca dopomaga, aby twarde żelazo miękczało, kruche stało się ciągłe; przeciwnie gdy węgle zbyt suche, żelazo według świadectwa Fryszerzów twardnieie, bo ie zbyt natężony ogień pali. Przeto Fryszerze utrzymuią, że żelazo przewarzone przy węglach zbyt suchych twardnieie, a zaś przewarzone przy wilgotnych staie się miętkie, to iednak nie przytrafia się, gdy ie do białości rozgrzewać, i pod młotem wyciągać przychodzi.

Fryszerze spostrzegłszy, że w zaprawie zbyt wielki płomień, że przez węgle wysoko wznosi się, węgle wodą rzęsisto skrapiaią, ogień pomiędzy węglami zatrzymuią. 1. Aby płomień nagle węgli nie trawił, osobliwie będących na piecu, i między któremi niemasz żelaza. 2. Gdy płomień wewnątrz węgli iak w więzieniu iakim zamknięty, większą dzielność na żelazo wywiera. Ten ci to iest sposób, którym ogień natężaią. 3. Woda nie tylko ogień pomiędzy węglami zatrzymuie, ale też i żelazo polepsza, bo twarde czyni miększe, które lepiey na szyny pod młotem da się wyciągać, gdyby zaś w zaprawie nic wilgoci nie było, skutki przeciwne pokazałyby się. 4. Przytłumiwszy płomień wybuchaiący, można widzieć, w którem mieyscu większy pożar; bo płomień przyduszony, wkrotce tamtędy wypada, gdzie ma odchód obszernieyszy, i dokąd go wiatr mocnieyszy pędzi. To spostrzegłszy, gęsi położenie odmieniaią, aby ią ze wszech stron równy ogień otaczał.

O wypuszczaniu zuzlu z pieca Fryszerskiego, i o użyciu onegoż do fryszowania żelaza.

Pod czas fryszowania surowcu, zuzel wielki pożytek przynosi. On bowiem sprawuie, aby żelazo topniało, w nim żelazo tak, iak sól w wodzie rozpuszcza się. Zuzel zastępuie mieysce roztopu. Jeżeliby żelazo stopione w zuzel stopiony nie spływało, cząstki leksze od cięższych, kamieniste od metalowych, ciepłe od zimnych nie odłączyłyby się; więc koniecznie potrzeba, aby w zaprawie wielość zuzlu proporcyonalna znaydowała się. Bo zuzel nie tylko sprawuie, iż części wspomnione rozłączaią się, lecz oprócz tego żelazo czyści, sprawuie aby łatwo topniało i ciągnęło się. Więc biegły Fryszerz stara się, aby zuzlu użył pożytecznie.

Wiedzieć potrzeba, iż zuzlu, który pod czas fryszowania w różnych czasach wypuszczaią, są różne gatunki, przeto ieden odkładaią na zażycie w potrzebie, inne zaś precz wyrzucaią. Naprzykład pod czas powtórnego żelaza przewarzania, zuzel naprzód wypuszczony czyli pierwszy, iest naylepszy, bo w sobie ma naywięcey żelaza, i roztopu. Więc włożywszy go w zaprawę, nie tylko sam bardzo prędko płynie, lecz sprawuie, aby z nim wraz żelazo topniało; taki zuzel iest roztopem dla żelaza. Gdy pomieniony zuzel wypłynie, natychmiast wrzucaią go w koryto, w którem iest woda, w niey rozsypuie się prawie na piasek, taki zuzel zsypuią w kącie na kupę, aby go w potrzebie użyto. Zaczem ile razy spostrzegą, iż żelazo w niektórych częściach iest surowe, iak krew czerwone (z takiego koloru poznaią żelaza surowość) natychmiast na wspomnione części sypią zu-

zel

zel w wodzie przygotowany; odeymuie on od żelaza surowiznę i przeszkadza, aby z niego iskry nie wypadały; części surowe, że tak powiem, przymusza aby z innemi topniały. Jeżeli żelazo trudno topnieie, albo w gwałtownym ogniu iest zbyt przepalone, i nie wiele zuzlu wydaie, kilka łopatek zuzlu przygotowanego w nie sypią, co gdy uczynią, pożar ognia zmnieysza się, zuzel przydany żelazo od zbyt wielkiego pożaru zasłania, i tak ie przygytowywa, że da się klepać, ciągnąć; bez zuzlu zaś byłoby twarde i kruche. Nayużytecznieyszy iednak iest zuzel pod czas powtórnego żelaza przewarzenia i sztab rozpalania; bo dopomaga do rozgrzania, rozpalenia, miętkości, i ciągłości dodaie. Skoro Fryszerze spostrzegą, iż sztaba w wielkim ogniu przepaliła się, natychmiast w zuzlu ią iak w wodzie maczaią, potym w suchy ogień wkładaią, więc podług woli ogień i rozgrzanie można zuzlem temperować. Ztąd iuż pokazuie się, iak wielkie pożytki pod czas drugiego warzenia, i pod czas sztab ciągnienia, zuzel przynosi.

Fryszerze rzuciwszy okiem na żelazo, które pod młot maią podkładać, poznaią ieżeli zbyt rozgrzane. Bo ieżeli zbyt wiele wydaie iskier, które mięszaią się z płomieniem, i z nim przez węgle w górę idą, znak iest, iż żelazo nadto rozpalone; przeto żelazo takie wpuszczaią w zuzel płynny, w nim ie iak w wodzie iakiey chłodzą, to iest: udzielaią mu mnieyszego lecz potrzebnego ciepła. Oprócz iskier, z płomienia nawet poznaią, iż żelazo nadto rozpalone, bo ieżeli płomień nadto biały znak, iż żelazo zbyt rozpalone.

Do zuzlu mięszaią także zędrę żelazną, którą około kowadła zbieraią, tę mięszaninę na gęś sypią, dopomaga ona aby żelazo prędko płynęło. Jezeliby zuzel był bardzo surowy, albo ieżeli żelazo nadto przepalone, ciągłość utraciło, na ów czas w zaprawę sypią zędrę, czyli kawałeczki żelaza podobne do blaszek, albo łuski rybiey, albo do nitek. Nie można naznaczyć, iaką miarę zuzlu albo zędry dodawać potrzeba, bo do iednego żelaza więcey, do drugiego mniey onychże dodawać należy. Albowiem ieżeli żelazo samo z siebie bardzo dobrze topnieie, ieżeli dobry zuzel wydaie, mniey onychże dodawać potrzeba, przeciwnie więcey ich sypać należy, gdy gorsze żelazo. Widziałem, że 1. 2. 3. 6. 7. łopatek zędry i zuzlu wsypywano. Przewróciwszy gęś, ieżeli spostrzegą, iż iey części niektóre są surowe, na nie sypią zuzel, iako się iuż powiedziało. Maią więc wzgląd na przymioty żelaza, uważaią czyli trudno, czyli łatwo rozpływa się, i zuzlu w proporcyi dodaią.

Z zuzlu roztopionego dokładnie można poznać, iakie w zaprawie żelazo, to iest: czyli dobre, czyli złe, czyli surowe albo wyczyszczone; czyli zbyt twarde i uporczywe; czyli miętkie albo kruche, czyli mogące, albo nie mogące topnieć *i t. d.* Albowiem w zuzlu stopionym umaczawszy drąg albo pręt żelazny, z zuzlu, który do niego przylgnie, można poznać przymioty żelaza w zaprawie będącego. Naprzykład, gdy zuzel tak mocno przylgnie do żelaza, iż go trudno młotkiem odbić, znak iż żelazo twarde nadpalone. Taki znak gdy Fryszerze spostrzegą, dodaią zuzlu zwyż wspomnionego, ten więc z zuzlem w zaprawie będącym łącząc się, od żelaza

laza przywary odciąga. Gdy żelazo iest nadpalone, na każdy raz trzy lub więcey łopatek zuzlu przydaią, to iest: póty go przydaią, póki nie spostrzegą, że go iuż dosyć. Pod czas każdego żelaza fryszowania, zuzlu trzy albo cztery razy dodaią, zawsze go na wierzch wyższy gęsi sypią. A że żelazo w złym zuzlu stopione, iest nie dobre; więc zarazę od zuzlu pochodzącą, poprawiaią, sypiąc zędrę żelaza, którą około kowadła wielkiego zebrano, ta gdy stopnieie, nie tylko żelaza przybędzie, lecz lepsze pokaże się.

Jeżeli zuzel, który lepnie do drąga żelaznego, ma kolor zielonawy, do czarnego zbliżaiący się, znak, iż żelazo nie bardzo dobre. Przeciwnie, gdy zuzel biały, iest dowodem, iż żelazo dobre. Czerwonawy kolor zuzlu, żelazo nie naylepsze oznacza. Z położonych znaków biegli Maystrowie wnoszą, iakie ma przymioty ciągłe żelazo, i iak fryszowanie udaie się. Dla tego bardzo często doświadczaią, w iakim stanie zaprawa, i iakie ma przymioty zuzel stopiony, to zaś dla tego czynią, aby żelazo mogli poprawić, iuż to więcey zędry, i lepszego żelaza do niego dodaiąc, iuż to dosypuiąc zuzlu, który nie potrzebne części od żelaza odłącza.

Gdy żelazo powtórnie maią przewarzać, naylepszym zuzlem wielką część zaprawy napełniaią, aby gęś iak w rosole iakim stopniała, i aby żelazo polepszyło się. Na końcu nawet przewarzania, tyle zuzlu zostawuią, ile go do zaczęcia pierwszego warzenia potrzebowano. Po zakończonem warzeniu, w zuzlu wiele bardzo żelaza zostaie się, lubo sam iest lekki, lubo w nim wiele dziur, bulek. Że w nim wiele żelaza, to pokazuie się naybardziey stąd, iż kolor ma żelaza, a osobliwie pod czas powtórnego topienia.

Fryszerze dokazuią zuzlem, iż żelazo naygorsze, nie tylko topnieie, ale też daie się klepać, staie się ciągłe. Ci bowiem żelazo surowe, w którem wiele rudy, które będąc zimne iest arcy kruche, nurzaią w zuzlu roztopionym, lecz dobrym i płynnym, to iest w owym, który od żelaza siarczystego odchodzi, to gdy uczynią, odłączą się od żelaza części szkodliwe, żelazo pozbędzie się kruchości i surowizny. Bo cząsteczki siarki wkradłszy się w żelazo, ciągłości onemuż dodadzą. Zuzel pozostały z ostatniego warzenia, iest nie dobry, użyć go więcey nie można, boby psuł żelazo.

Ponieważ zażycie zuzlu przydłużey opisuię, muszę dodać, iż zuzel rozpalony do białości, wrzuciwszy w wodę będącą w korycie, w proch rozsypuie się. Gdy go zaś goreiący, lecz nie potłuczony, w wodzie pogrążą, przytrafia się, iż w wodzie z szelestem i trzaskiem bardzo wielkim rosypuie się na tysiąc cząstek, a częstokroć niebespieczeństwa przytomnych nabawia. Wniesiono więc, iż koniecznie rzecz potrzebna, aby powietrze i ogień z zuzlu miały wyiście, to iest: iż go całego w wodzie pogrążać nie należy. Gdy cały zuzel w wodzie zanurzony, widać, iż ogień w zuzlu wodą otoczonym, długo świeci, długo się utrzymuie; nie tylko zaś ogień, lecz i płomień, który z kawałków zuzlu przez wodę wychodzi, widać. Jeżeli część zuzlu nad wodą, a część pod wodą zostaie, część pod wodą będąca prędzey stygnie, czernieie, i skorupą, ma-

iącą kolor żelaza, okrywą się, część zaś nad wodą będąca długo iest czerwona, w nią wszystek ogień zbiera się; nakoniec po kilku momentach, kolor ognisty, i czerwony zgromadza się prawie w ieden punkt, to iest: w ten, który ostatni gaśnie; zuzel w kolor sobie właściwy przybiera się.

Gdyby żelazem rozpalonem do białości o wodę mocno uderzono, tak wielki huk dałby się słyszeć, iaki słyszemy gdy z pistoletu strzelaią, albo iaki wydaie żelazo zimne, gdy nim w ciało twarde mocno uderzą. Nie mniey gdy na szynę rozpaloną, między młotem i kowadłem będącą, wody wleią, tak wielki huk słyszeć się daie, iż na iakiś czas przytomnego ogłusza. Albowiem tak wielka iest utarczka ognia z wodą, że uderzywszy iednym o drugie, nayprzeraźliwszy dzwięk wydaią.

Z ognia i płomienia można poznać, iak żelazo surowe fryszuie się.

Powiedziałem, iż z zuzlu, gatunek i przymioty żelaza wyfryszowanego poznać można. Oprócz wyłożonych iednak znaków, znayduią się inne, z których dosyć iaśnie można wnieść, iakie ma własności surowiec, i iak fryszowanie udaie się. Z tych znaków pierwszy iest kolor płomienia. Albowiem z węgli płomień wychodzący, pod różnemi kolorami pokazuie się, i bardzo odmienną, iak Proteus iaki, postać miewa, z niego więc można wiedzieć, ieżeli fryszowanie dobrze idzie, czyli żelazo iest surowe, albo czyste i wyklarowane, czyli twarde i nieużyteczne. Od początku fryszowania aż do końca, płomień kolory odmienia, z nich więc, wewnątrz nie wglądaiąc, można poznać, do iakiego stopnia żelazo roztopiło się, i iakiego iest gatunku. Fryszerze utrzymuią za prawdę nieomylną, że gdy płomień nie znayduie żadney przeszkody, ma kolor zuzlu, albowiem cząsteczki zuzlu pomięszawszy się z płomieniem, z nim wraz w górę idą, i własnego koloru onemuż udzielaią. Przeto gdy widzą, że płomień iak krew, albo iak szkarłat, albo iak szafran czerwony, wnoszą, iż żelazo iest twarde i nie ciągłe, że od niego szpetności odłączać potrzeba, to iest: że do niego wiele dobrego zuzlu i zędry dodać należy. Prawda, że po rozpoczętem fryszowaniu, płomień iest czerwony, rudy, szafranowaty; z niego iednak nie można sądzić o żelaza przymiotach; tego przyczyna iest następuiąca: Płomień z siebie naybielszy, pokazuie się czerwonym dla tego, iż w nim iest bardzo wiele kurzu węgli rozpalonego. Ow bowiem kurz bardzo czarny, rozpala się do czerwoności, a że go bardzo wiele w płomieniu naybielszym znayduie się, przeto bieluchny kolor płomienia, odmienia się, albo w czerwony, albo rudy, albo purpurowy. Toż samo przytrafia się, gdy z płomieniem mięsza się dym ciał owych, które ogień utrzymuią. W przeciągu fryszowania, kolor iasno-żółty, odmienia się w biało-świetny, bieleiący, albo cielisty. Im płomień iest bielszy, tem dowód pewnieyszy, iż fryszowanie dobrze idzie.

Jeżeli płomień pokaże się iak trawa zielony, dowód, iż w żelazie wiele siarki, którą od niego koniecznie odłączyć potrzeba. Bo gdy w żelazie zbyt wiele siarki, rozgrzawszy ie, staie się bardzo kruche. Pod czas powtórnego fryszowania, gdy w zaprawie zbyt wiele zuzlu znayduie się, pło-

płomień, iako się iuż powiedziało, ma tenże kolor, który ma zuzel, to iest: pokazuie się żółtawy, lecz przez żółtawość, tu i owdzie przebiia się zieloność, takie kolory w ten czas zwłaszcza widzieć się daią, gdy rozżarzonych węgli ieszcze nie dodano. Przeciwnie, gdy w zaprawie bardzo mało iest zuzlu, natychmiast inny kolor pokaże się. Płomień nadto biały, iaki się widzieć daie w ten czas, gdy iest zmięszany z obfitą liczbą cząstek żelaznych naybielszych, na powietrze wznoszących się, znaczy, iż ogień zbyt gwałtowny; przeto ieżeliby żelaza, które tylko potrzeba rozpalić, z zaprawy nie wyięto, albo gdyby ognia nie zmnieyszono, spaliłoby się.

Iskry z zaprawy wznoszące się, różne maią przymioty, i różne kolory. Jeżeli są blade, ieżeli na powietrzu unoszą się, ieżeli są drobne i bardzo iasne, dowód, iż z czystego żelaza wybiegaią, dowód, że z zuzlu wychodzą. Iskry prawdziwego żelaza są drobniuchne, żywe, okrągłe, albo okrągławe. Ze więc w ogniu widac gwiazdki, i kwiatki, że ogień iest pięknieyszy i żywszy, iskry prawdziwego żelaza to wszystko sprawuią. Przeciwnie iskry, które z zuzlu wybiegaią, są grubsze, powoli wychodzą, maią końce, rożki; nie zawsze wprawdzie, lecz bardzo często.

Jak wielką i goreiącą sztukę żelaza, na mnieysze części rościnaią.

Skończywszy powtórne fryszowanie, to iest: żelazo wyczyściwszy, i w iednę sztukę zebrawszy, po upłynieniu iedney albo półtory minuty, z zaprawy żelaza wielką sztukę wyimuią, i na ziemi kładą. Skoro ią z pieca wyimuią, widzą, iż iest nie kształtna, nie doyrzała, prochem z węgli i zuzlem obsypana; zaczem nim ią pod młot podłożą, proch i zuzel póty z niey zdeymuią, póki samego żelaza nie zobaczą. Co się tycze figury sztuki wspomnioney, wiedzieć potrzeba, iż z iedney strony iest równa, z drugiey okrągła, lecz nie doskonale. Gdy sztukę na ziemi złożą, kuią ią młotami i szlagami, bo gdyby iey nie zrównano, nie możnaby iey dobrze pod młotem ułożyć, i obracać; albowiem gdyby młot w nią uderzył, łatwoby ią z kowadła zwalił. Nim pomienioną sztukę pod młot podłożą, z iey różnych części zuzel strumykiem tak płynie, iak krew z żył zwykła wypływać. Nawet z części we śrzodku ukrytych wychodzi materya czerwona; z innych mieysc w obfitości wypadaią iskry, z innych bucha płomień, w niektórych częściach widać iasność świecącą; tu ma kolor czerwony, na innem mieyscu rudy, słowem owe żelazo, różne lecz miłe ogniste pokazuie kolory, i ogień na owey wielkiey żelaza sztuce pokazuie skutki, które na małych czyni.

Bryłę żelaza nie kształtną, albo przemianem, albo drągami, 4. ludzi na kowadle układa; wprzód iednak młot tak podnoszą, aby między nim i kowadłem mogła się zmieścić. Gdy żelazo na kowadle przyzwoicie ułożą, na koło wodę puszczaią; więc walec obraca się, i styrczące z niego ramiona, toporzysko, na którym młot osadzony, na dół ważą, przeto młot ciężarem opadaiąc, biie w żelazo; że spadek ma mały, więc w nie nie zbyt mocno uderza, że iednak prędko chodzi, przeto coraz to bardziey że-

lazo rozciąga; bo młot coraz to z większey wysokości spadaiąc, mocniey uderza i głębsze, że tak powiem, rany żelazu zadaie. Bryłę póty kuią, póki całey nie rozklepią, i póki z niey placka przygrubszego nie zrobią. Z początku mało wody na koło puszczaią, aby młot powoli chodził, lecz gdy żelazo znacznie będzie rozklepane, gdy ie na kowadle można utrzymywać, więcey wody wypuszczaią, więc młot częściey chodzi, i częściey kuie. Potrzebna zaś rzecz, aby młot bił bardzo prędko, bo gdyby powoli chodził, żelazo pod czas kucia ostygłoby, i nie możnaby go dłótem, albo według naszych nazwiska *szrotyznem* rościnać.

Gdy żelazo rozpalone nakształt placka pod młotem rozciągną, dzielą ie na części 5. albo 6. albo 7. Dzielą ie zaś żelazem podobnem do klina, zwanem u nas *szrotyzn*, takie narzędzie iest okrągławe, nie ostre, ma trzonek krotki żelazny, iest wystawione *Planche III. Fig:* N. Fryszerz obwinąwszy trzonek *szrotyzna* płotnem albo suknem, na żelazie pod młotem stawia go, w górę podnosi; do siebie przysuwa, albo od siebie odsuwa, więc młot *szrotyzn* w żelazo wbiia, i do kowadła dopędza, to gdy się stanie, *szrotyzn* z pod młota wyimuią, w wodzie maczaią, zmaczany pod młot podkładaią, i to póty powtarzaią, póki sztuki nie podzielą. Część odcięta goreiąca, spada na pień, albo na skrzynię, w których iest kowadło. Gdyby *szrotyzna* często w wodzie nie maczano, rozpaliłby się, zmiękczałby, więc nim nie możnaby dzielić żelaza.

Zelazo prędko przecinać potrzeba, aby nie ostygło, i aby od niego *szrotyzn* nie odskakiwał. Fryszerz całą sztukę, dzieli według potrzeby, na części 5. 6. albo 7. to iest: im więcey albo mniey, im leksze albo cięższe sztaby ma ciągnąć, tem na więcey albo na mniey części sztukę dzieli. Niekiedy wielość części zawisła od wagi gęsi; bo ieżeli nie iest tak wielka, aby ią na 6. części można rozdzielić, dzielą ią na 4. albo na 5.

Skoro pierwszy kawał od sztuki odpadnie, pomocnicy chwytaią go kleszczami, i w ogień wkładaią, w nim póty go trzymaią, póki reszty nie porościnaią. Gdy druga sztuka odpadnie, tę także w ogień wkładaią, po niey 3. 4. 5. 6. 7. Porościnawszy żelazo, na młot i kowadło wodę leią, młot albowiem biiąc w gorące żelazo rozpala się, przeto gdyby go często wodą nie polewano, stal zmiękczałaby, zaczem młot nie klepałby żelaza.

Ostudziwszy młot i kowadło, wyimuią z ognia pierwszą sztukę, i pod młot podkładaią; pod nim póty ią obracaią, póki się wzdłuż nie wyciągnie, a gdy ią zupełnie wyrównaią, to iest: gdy żadney na niey nie spostrzegą chropowatości, inne kawały rozgrzane pod młotem rościągaią.

O ciągnieniu szyn.

Sztuki młotem porównawszy, pogładziwszy, powtórnie w ogień kładą. Jednę sztukę zawsze trzymaią w naywiększym ogniu, czyli naybliżey formy, aby do białości rozpaliła się, to gdy stanie się, pod młot kładą ią i klepią. Drugą sztukę wraz z pierwszą kładą blisko naywiększego ognia, aby się rozgrzała; gdy pierwszą sztukę z naywiększego ognia wyimuią, wkładaią weń drugą rozgrzaną, aby do białości rozpaliła się, każdą sztu-

kę

kę naprzemian w ogniu obracaią, aby iey raz ieden, drugi raz drugi bok był naprzeciw wiatru, to zaś dla tego czynią, aby ze wszech stron równie rozpaliła się; żeby zaś Fryszerz spostrzegł, że sztuka żelaza, ze wszech stron dobrze rozpaliła się, wyimuie ią z ognia, i uważa, ieżeli należyty stopień ognia, albo raczey kolor odebrała, a ieżeli długiem doświadczeniem nie nauczył się tego poznawać, łatwo oszukać się może. Gdy Fryszerz spostrzeże, iż sztuka nie dobrze rozpalona, przybliża ią do formy, węgli dodaie, ogień powiększa, aby żelazo odebrało kolor ognia. Spostrzegłszy, iż żelazo dobrze rozpaliło się, przenosi ie na kowadło, i na iego mieysce, inną sztukę w naywiększy ogień wkłada.

Fryszerz nim żelazo z ognia wyimie, pilnie uważa, iaki ma kolor. Biegły Mayster prędko poznaie, czyli żelazo tyle, ile potrzeba, rozgrzało się, czyli ie pod młot potrzeba podkładać, albo nie. Iż żelazo dosyć rozpaliło się, poznaią z koloru; bo ieżeli żelazo rozpalone iest białe, a cóżkolwiek na niebieski kolor zakrawa, to iest: ieżeli kolor żelaza iest mieniony, złożony z białego i modrego albo modrawego, z tego wnoszą, iż żelazo dostatecznie rozpaliło się. Jeżeli spostrzegą, iż żelazo nie iest dostatecznie rozpalone, dłużey ie naprzeciw wiatru trzymaią, albo ogień natężaią. Przeciwnie gdy z *różnych znaków* poznaią, iż żelazo zbyt rozpaliło się, *na ów czas* oddalaią ie od wiatru, i na wierzchu węgli kładą, aby w ogniu mnieyszym cóżkolwiek ochłodło; oprócz tego żelazo nadto przepalone i gorące, maczaią w zuzlu stopionym znayduiącym się na spodzie zaprawy, więc w zuzlu ochłodnie, i przyzwoicie rozpali się.

Przytrafia się niekiedy, iż kolor ognisty, który ma żelazo, omyla, albowiem zuzel surowy i niedobry, bardzo często udziela żelazu koloru niebieskiego, albo żółtawego, więc na ów czas, na kolorze Mayster może się oszukać, bo widzi znak, z którego wnosić powinien, iż żelazo należycie rozpalone, a tym czasem ledwie z wierzchu przyzwoicie rozgrzało się. Mayster oszukawszy się na fałszywym kolorze, żelazo ledwie na pół rozgrzane pod młot podkłada, lecz że był omylony, wkrotce i ze szkodą poznaie; zaczem aby się na potym nie oszukiwał, powinien znać gatunek zuzlu stopionego w zaprawie będącego. Zelazo bardzo często w zuzlu maczaią i obracaią, więc ie zuzel okrywa. Gdy żelazo zuzel okryie, lepiey rozgrzewa się, i ogień go nie przepala. Aby żelazo nie przepaliło się, często bardzo chłodzą ie w zuzlu mniey gorącym, iako się iuż powiedziało. Jeżeliby zuzel był surowy, niedobry, z zaprawy potrzeba go wyrzucić, a dobry na iego mieysce wsypać.

Sztukę rozpaloną pod młot włożywszy, kuią, i klepią przez półtory godziny, albo przez godzin dwie. Pod czas klepania żelaza, zuzlu z pieca nie wypuszczaią, bo go często używaią. Gdy w żelazo młot biie, ogień i wiatr naymocnieysze bydź powinny; iednakże w zaprawę nie potrzeba zbyt wiele węgli sypać.

Płomień nad węgle nakształt kolumny niekiedy na pół stopy wysoko wznosi się, ma kolor zielonawy, i żółtawy, takowy kolor tem iest mocnieyszy, im płomień wyżey wznosi się. Jeżeli miechy słabo dmą, płomień nie idzie tak wysoko; kolor ma fioletowy, i modrawy. Niekiedy w

płomieniu widzieć się daią iskierki świetne, białe, czyli prawdziwie żelazne; skoro ie Mayster spostrzeże, albo węgli nie dodaie, albo żelazo, z którego iskry wybiegaią, nurza w zuzlu stopionym, aby cóżkolwiek ochłodło, nayczęściey iędnak na żelazo iskrzące się, sypie zuzel na proch stłuczony, przeto iskrzenie ustaie. Niekiedy Fryszerze żelazo oddalaią od wiatru, w mnieyszy ogień wkładaią, albo na wierzch węgli wynoszą. Żelazo paląc się, iskry wydaie. Jeżeli Fryszerz w piecu będącego żelaza pilnie nie strzeże, łatwo spali się, mniey będzie ważyło, i stanie się gorszem.

Fryszerz poznawszy ognia stopień, stara się polepszyć go. Wiedzieć iednak należy, iż nie każde żelazo tyle, ile potrzeba, rozgrzać można, może się bowiem tak spalić, iż go nie można poprawić, iuż wpuszczaiąc ie w zuzel, iuż kładąc ie w mnieyszy ogień. Zaczem Fryszerze wiedzieć powinni, iak sobie w każdey okoliczności postępować maią. Zelazo przepalone traci ciągłość, cząstki iego słabo z sobą trzymaią się. Ciągłości żelazu nie podobna przywrócić, zaczem naylepiey iest, wolno i po stopniach powiększać rozgrzewanie.

Nim sztukę gęsi pod młot podłożą, kładą ią wprzód w ogień naywiększy, w nim ią przez kilka minut trzymaią, to zaś dla tego czynią, aby naygwałtownieyszy ogień cóżkolwiek żelazo przeniknął, gdyby ie zaś w gwałtownym ogniu dłużey trzymano, mogłoby się przepalić.

Gdy sztuki żelaza tyle, ile potrzeba, rozpalą się, wyimuią ie z ognia kleszczami, i bardzo szypko kładą na kowadle. Jeżeliby z żelaza rozpalonego zbyt wiele iskier wychodziło, na ów czas wprzód ie kładą w zuzel zimny, na piasek skruszony; natychmiast bowiem żelaza iskrzenie ustaie, i z niego pod młotem nawet, mniey iskier odchodzi. Niekiedy żelazo pod czas przenoszenia na kowadło, żółknieie, to żółknienie pochodzi od zuzlu, który żelazo okrywa, ów zuzel strumykiem na ziemię płynie, i na niey ostygłszy, zbiera się w gałeczki okrągłe.

Kawał żelaza rozpalonego trzymaią w kleszczach, i na kowadle rozciągaią; sztukę na kowadle tak utrzymuią, aby młot w iey śrzodek uderzał, i aby iey końce nie tknięte zostały. Naprzód kładą sztukę w poprzecz kowadła, część iey raz iednę, drugi raz drugą póty pod młot poddaią, póki nie stanie się czworograniastą. Jeżeliby zaś ze sztuki potrzeba było ciągnąć sztabę, która ma mieć dwa boki szersze, a dwa węższe, iakie są szyny, w tym razie pod czas pierwszego wyciągania, dozwalaią aby młot dwa boki szersze uczynił, i sztabę wyciągnął na stop 2. albo 3. To gdy się stanie, sztabę czworograniastą końcem dłuższym wysuwaią za kowadło, to iest: pchaią sztabę, aż pod toporzysko młota, więc pod nim krzywi się. Gdy część żelaza naybliższa kleszczów tyle, ile potrzeba, wyciągnie się pod młotem, Fryszerz żelazo nazad powoli ciągnie, to iest: aby młot coraz to w inną część porządnie uderzał, aby sztaba iednostaynie wyciągnęła się, aby dwa boki miała szersze. Co gdy się stanie, kładą sztabę w podłuż kowadła, albo młota, ustawicznie ią wykrącaią, aby młot raz w bok szerszy, drugi raz w węższy uderzał. Gdy młot bardzo prędko chodzi, sztabę bardzo prędko obracać potrzeba. Fryszerz powinien zapobiegać, aby młot w iedno mieysce dwa razy nie uderzył.

Nie-

Niekiedy woda zbyt prędko koło obraca, przeto młot zbyt prędko bie, więc Fryszerz sztabę bardzo prędko posuwać i obracać powinien. Gdy sztabę w podłuż wyciągną, kładą ią w poprzecz kowadła, i pod młota toporzysko podkładaią, aby młot bić zaczął w część nayblizszą kleszczów, to gdy się stanie, sztabę w przeciwną stronę powoli ciągną, aby w szerz wyciągała się, i podobnieyszą do szyny stawała się. Ale że po tem drugiem kowaniu, wiele bardzo dołków w sztabie zostaie się, więc ią znowu wzdłuż kowadła kładą, młot wolniey puszczaią, zaczem gdy młot wolniey chodzi, i powoli biie, szynę w szerz, i w zgrubsz równa. Nakoniec aby szynę iescze lepiey wygładzić i zrównać, młot ieszcze wolniey puszczaią. Kositarz (chłopiec mały) leie wodę na młot, ta z młota spływaiąc, oblewa szynę; że szyna iest zbyt rozpalona, woda prędko ewaporuie. Gdy woda na szynie, a młot w nią uderza, tak wielki trzask i huk słyszeć się daie, że może zagłuszyć; huk ów woda spływaiąca, i nagle rozsypuiąca się sprawuie. Gdy pierwszą szynę odkowywaią, sztuka żelaza w zaprawie naprzeciw wiatru będąca, rozpala się, tę także iak pierwszą pod młotem wyciągaią; ieżeli we środku wyciągnie się, powtórnie ią w ogień kładą, a gdy część nienaruszona w ogniu mięknieie, przenoszą sztabę pod młot, i wyciągaią. Szynę zowią Szwedzi *Utreckia-ikolf*.

Szynę odkutą zostawuią na powietrzu, aby ostygła, toż czynią z innemi, kładąc ie na ziemi. Gdy drugą ciągną sztabę, trzecią kładą w ogień naprzeciw wiatru, i tak daley. Jeżeli gwałtownie potrzebuią żelaza, szyny odkowane wynoszą na deszcz, albo w sadzawkę wkładaią, aby prędzey ostygły, zaczem gdy maią na pół wykowanych 4. albo 5. szyn, z tych dwie kładą w ogień blisko wiatru, tam ie póty trzymaią, póki szóstey albo ostatniey tak, iak pierwszych, nie odkuią. Ostatnią szynę na połowę odkowawszy, dokończaią roboty sposobem następuiącym: iednę szynę kładą w ogień naywiększy, inne zaś dwie kładą przy boku zaprawy, to iest: nie daleko wiatru. Zaczem tak pod czas pierwszego, iak drugiego i trzeciego kowania, 4. szyny są w ogniu.

Każdą sztukę 3. albo 4. albo 5. razy pod młot podkładaią, to iest: im młot idzie poźniey, tem więcey razy sztukę pod niego podkładać należy; przeciwnie, im prędzey młot biega, tem prędzey sztaba będzie odkowana. Im dłuższa ma bydź szyna, tem więcey razy ma iść pod młot. Sztuka na każdy raz wyciąga się pod młotem na stop 3. albo stop $3\frac{1}{2}$. Jeżeliby rachowano, ile razy pod czas każdego położenia żelaza na kowadle, młot w nie uderzy, pokaże się, że pierwszy raz uderzy w nie 450. razy. Powtórnie 380. albo 400. razy, potrzecie 500. poczwarte około 400. więc gdy zupełnie szyna wyciągniona, młot w nią 1700. razy uderzył. Lecz ta liczba odmienia się, podług mnieyszego, albo większego rozpalenia żelaza.

O rozciąganiu żelaza następuiące daie przestrogi: 1. Potrzeba pilnie chronić się, aby młot w iedno mieysce raz po raz kilka razy nie uderzył, bo ieżeliby w szerszą część sztaby dwa albo trzy razy raz po raz uderzył, w owem mieyscu rozciągnełaby się, ścieńczałaby bardzo, zaczem obróciwszy ią na storc, skrzywiłaby się, nie byłaby regularna, przeto sztukę ustawicznie

obra-

obracać należy, aby raz w bok szerszy, drugi raz w węższy młot uderzał, i wszędzie iednakowo bił. 2. Niekiedy żelazo pod młotem będące, zwierzchu dzieli się na blaszki, na zędrę, blaszki iednak trzymaią się żelaza. Wspomnione blaszki odcinaią od sztaby, gdy ieszcze pod młotem znayduie się, ieżeliby zaś były zbyt wielkie, tam gdzie się znayduią, szynę rozcinaią, i potym zwarzaią. Blaszki, o których mowa, początek mieć mogą od samego żelaza, bo ieżeli ciepłe będąc, iest kruche, to iest: że w sobie ma wiele siarki, nie tylko dzieli się na blaszki, na cząstki, ale też cała massa, nie zbyt stała, nakształt ziemi wyschłey, rozsypuie się, gdy ią młot tłucze. Jeżeli zaś żelazo trochę tylko ma w sobie siarki, pod czas kucia na wierzchu iego pokazuią się blaszki nakształt łuski rybiey, które od żelaza odlatuią. Węgle zbyt wilgotne mogą bydź przyczyną, iż łuska na żelazie powstaie. Pokazuie się także łuska, gdy żelazo nie iest dostatecznie wyfryszowane, gdy iest surowe, niedobre, i dla innych tym podobnych przyczyn.

W całym tygodniu fryszowanie trwa godzin 132. Każde żelaza warzenie, i z niego szyn kucie, zabiera godzin 8. albo godzin 8. i minut 48. Gdyby zaś były dwie zaprawy, każde warzenie i kucie kończyłoby się w godzinach 4. minutach 20. W tygodniu, czyli w godzinach 232. surowe żelazo przewarzaią, i szyny z niego wyciągaią 17. albo 18. razy. Jeżeli na każdy raz gęś na 6. części dzielą, na ów czas przy iedney zaprawie w tygodniu ukuią szyn 90. które ważą funtów 3600. albo 4000. ieżeliby zaś były dwie zaprawy, w tymże samym czasie fryszerka wydałaby żelaza funtów 7200. albo 8000. Ta iednak waga odmieni się, ieżeli szyny raz grubsze, drugi raz cieńsze, raz krotsze, drugi raz dłuższe będą kuć. Jeden piec Fryszerski w tygodniu może wydać funtów 4800. albo 5600. Powiedziano mi, że z dwóch zapraw w tygodniu wywarzono i wykuto na szyny żelaza funtów 14000. albo 16000. lecz to rzadko bardzo bydź może.

Ostatniego dnia każdego tygodnia, na drugi tydzień zostawuią 6. sztuk, które po rogach tylko pogładzono, zostawuią zaś sztuki dla tego, aby ie w tymże samym ogniu, w którym surowe żelazo topnieie, rozpalono, i potym wykuto. Widziałem nawet, iż gęś stopioną, i ostudzoną zostawowano na drugi tydzień, lecz to dzieie się ze szkodą Dziedzica, bo gdy powtornie topią i przewarzaią gęś zimną, więcey na to muszą węgli wypalić, niż gdyby z goreiącą toż samo czynić miano.

O hartowaniu wielkich kowadeł.

Kowadła wielkie głęboko w pnie (po naszemu w skrzynie) wpuszczaią, poddaiąc pod nie niekiedy blachy żelazne. Bo w kowadło młot ustawicznie biie, więc dla uderzeń coraz to głębiey w pień wchodzi, przeto żeby kowadło tak nie zniżyło się, iżby go młot nie mógł dosiągnąć, poddaią pod nie blach żelaznych grubych albo 1. albo 3. albo 6. albo 7. te więc kowadło zawsze w iedney utrzymuią wysokości. Pień kowadła głęboko w ziemię wkopuią, pod nim z belek i balów robią wiązanie, a na niem pień ustawia-

ustawiaią, aby się z mieysca wprawdzie nie ruszał, lecz gdy w kowadło młot uderzy, aby przysiadał, a gdy młot podniesiony aby podskakiwał, to iest: aby tak iak młot przysiadał i podskakiwał. Słupy także *elzowe*, na których toporzysko młota iest osadzone, na podobnem wiązaniu, wspierać się powinny, aby gdy ramiona walca toporzysko, na którem młot osadzony przyciskaią, oś toporzyska mogła przysiadać i podskakiwać; gdy pień, na którym iest kowadło, i słupy *elzowe*, na których toporzysko młota, przysiadaią i podskakuią, to dopomaga do ciągnienia szyn, bo na ów czas pod młotem można sztukę trzymać lepiey, i wygodniey wyciągać, i doskonalszą szynom dać figurę; nakoniec wiązanie sprawuie, iż iedna sztuka drugiey ustępuie, przeto nie tak łatwo z mieysc wyskakuią, nie tak prędko psuią się.

Kowadło odlewaią z żelaza surowego, waży około 1200. albo 1400. funtów, część wyższa, czyli ta, w którą młot biie, powinna bydź twarda iak stal, aby uderzenia młota długo wytrzymywała i nie psuła się. Niekiedy iednak młot rani kowadła, rana wybiia się, piętnuie się na szynie, którą na nim wyciągaią. Jaka na kowadle plama lub skaza znayduie się, takaż na szynie wyklepaney wygładzoney pokaże się. Przeto wierzch kowadła bardzo twardy bydź powinien. Robią go zaś arcy-twardem, sposobem następuiącym: Stali kawał tak wielki iak kowadło, do białości rozpalaią, czyli w zaprawie przygotowuią, iako się wyżey powiedziało. Stal do białości rozpaloną z kowadłem zwarzaią tym sposobem, którego Kowale używaią, to iest: kowadło i stal rozpalaią, aby prawie iak śnieg były białe. Stal na kowadle położywszy, młotkami we wszystkie iey części biią. Oprócz tego Kowale przystawiaią do stali węgielnicę, aby ią iak nayrównieyszą i naygładszą zrobili. Wierzch kowadła śrzedni, to iest ten, w który młot ma uderzać, robią naygładszy, nayrównieyszy, ten wierzch iest długi i szeroki na calów 6; idąc od śrzodka ku brzegom, kowadła wierzch iest pochyły. Nim do kowadła blachę stalową przylutuią, stawiaią ie na pniu, na którym bydź ma. W pniu dziurę wycinaią, w dziurę kładą blachy, i wodę leią. Zaczem gdy wierzch wyższy kuią, spodni w wodzie będący zostaie nienaruszony, woda bowiem do niego ognia nie dopuszcza. Aby wierzch kowadła był równieyszy, Kowal po każdem uderzeniu, młot swoy w wodzie macza, a to dla tego, ażeby wierzch kowadła, za pomocą wody doskonaley wygładził i wypolerował. Pod czas klepania kowadła, gdyby kto o tę część, którą kuią, młotkiem albo innem żelazem tarł, wypadałyby z niey iskry bielusieńkie, to iest takie, iakie wypadaią, gdy krzemieniem o stal biią. Wygładziwszy wierzch kowadła, przenoszą ie do wody bieżącey, w nią wierzch wygładzony tyle tylko wpuszczaią, aby go woda bieżąca lizała; ułożywszy w wodzie kowadło, w niey ie przez kilka godzin zostawuią, to iest, póki stal nie ostygnie, nie zahartuie się; doskonale zaś stygnie, i hartuie się stal w wodzie bieżącey, bo coraz to świeższa i zimnieysza koło niey płynie, przeto pod część przewroconą poddaią blachę żelazną, aby po niey woda płynęła, a płynąc część zahartowaną lizała.

O prędszem albo wolnieyszem młota wielkiego bieganiu.

W Fryszerkach używaią młota wielkiego i ciężkiego; młoty miewaią różną wagę, niektóre bowiem ważą funtów 909. inne 1200. Robota młota wiele bardzo pracy kosztuie, czyli wielka iest praca, aby tak wielkie sztuki nie tylko odlać, ale też i przyzwoicie połączyć. Na robotę młota wypalaią węgli łasztów 12. albo *tonnów* 144. Gdy maią piecem stanąć, kowadło z surowcu w piasku leią. Niekiedy iednak z żelaza ciągłego na fryszerkach robią kowadła; ostatnie od pierwszych mnieysze bywaią; gdy w fryszerce robią kowadło, wypalaią węgli łasztów 10. Część kowadła, w którą młot hartowny wali, robią i hartuią sposobem wyżey opisanym.

Jakie pożytki i szkody z prędszego, albo wolnieyszego młota biegania wynikaią, z tego co następuie poznać można. 1. Jeżeli powoli młot idzie, gęsi rozpaloney nie można na tyle części podzielić, na ile ią dzielą, gdy młot bardzo prędko biega; bo gdy młot opieszało spada, gęś stygnie, pod szrotyznem nie dzieli się, zaczem potrzeba ią powtórnie rozgrzać, i węgle palić; gdy zaś młot szypko bije, gęś nie ostygnie, na sztuki w krótszym czasie można ią dzielić, nawet z mnieyszą węgli stratą. 2. Jeżeli młot prędko idzie, sztuki gęsi cóżkolwiek przydłużone, za każdym razem na dłuższą sztukę wyciągaią się. Bo gdy owa sztuka iest ieszcze ognista, wyciągnie się na pół stopy, albo na całą stopę. Gdy zaś opieszało młot spada, sztuka wprzód nim należycie będzie wyciągniona, stygnie, czernieie. Zaczem gdy młot prędko chodzi, sztuki nad trzy razy więcey pod niego nie podkładaią, przeciwnie gdy młot wolniey chodzi, pod niego cztery albo pięć razy, muszą żelazo podkładać, aby tyle, ile się należy było wyciągnione. 3. Jeżeli młot powoli idzie, ztąd wynikaią wielkie szkody, pierwsza (wyżey wspomniona) że gęsi do pierwszego razu nie można podzielić, ale ią znowu potrzeba rozgrzewać, rozgrzaną powtórnie rościnać. Druga szkoda, iż cztery albo pięć razy sztuki w ogień wkładać potrzeba, a dosyć byłoby wkładać ie trzy razy, więc wiele czasu i węgli ginie. Potrzecie, im częściey żelazo rozpalaią, tem się bardziey przepala, przeto żelazo staie się gorsze, bo kleiowatość, która części łączy, ewaporuie, ciągłość ginie, i samego żelaza ubywa. Przydać można czwartą szkodę, że gdy młot opieszało chodzi, na ten czas zimną szynę klepać potrzeba, lecz w zimne żelazo młot głęboko wchodzić nie może, i od niego odskakuie, więc młot uderzaiąc w zimne żelazo, psuć się będzie, i albo około głowy, albo też w tem mieyscu, gdzie toporzysko w weń wprawione pęknie, stanie się nieużyteczny, przeto inny na iego mieysce dawać będzie potrzeba. Teć to są szkody wynikaiące z wolnego młota biegania, z tych na przemian można wnieść, iakie pożytki wypływaią, gdy młot prędko biega.

Niektóre uwagi powszechnieysze, uczynione nad żelazem, które wyczyszczono, i z którego sztaby, szyny zrobiono.

Wyfryszowawszy surowe żelazo, dostatecznie można poznać, iakie ma przymioty, inne znaki bardzo często omylaią. Żelazo surowe arcy-kruche

che przewarzywszy, bardzo często odbieraią z niego żelazo ciągłe. Żelazo surowe złamawszy, ieżeli okazuie wiele ziarek, oczków, takie niekiedy wydaie żelazo na zimno kruche, niekiedy daie kruche, choć do czerwoności rozgrzane. Lecz ieżeliby w żelazie widzieć się dało wiele cząstek świetnych i dużych, ieżeli będąc surowe iest arcy-kruche i lekkie, nieomylny dowód, iż iest podłe. Z tem wszystkiem, czyli żelazo zimne, albo też rozgrzane do czerwoności iest kruche, tego koniecznie w ogniu fryszerskim doświadczyć potrzeba. Bo ieżeli żelazo surowe rozpalone nie pęka, ani też nie pęka gdy z niego sztaby wyciągaią, wnieść potrzeba, iż iest bardzo dobre. Gdy zaś nie pęka zimne, ale tylko rozpalone, wnieść należy, że w sobie bardzo wiele ma siarki, i przeciwnie. Zaczem z gęsi ciągnąc szyny, doskonale poznaią, iakie maią żelazo. O dobroci żelaza sądzą także z zuzlu, z płomienia *i t. d.* o czem wyżey mówiło się. Znayduie się iednak żelazo, które pod czas pierwszego kucia iest ciągłe, powtórnie iednak w ogień włożone, czerwienieie, do białości nie można go rozgrzać, takie pod młotem na kawałki rozsypuie się. Jest ieszcze inne żelazo, które i zimne, i ciepłe bardzo łatwo kruszy się, takie iest naygorsze.

O dobroci żelaza sądzić można z szpar, które niekiedy na szynach pokazuią się. Bo ieżeli szpara idzie w podłuż szyny, z tego nic wnieść nie można, ponieważ naylepsze żelazo, w podłuż zwykło pękać, i częstokroć szpary albo żyły są poplątane, zwłaszcza gdy żelazo zbyt cienko wyciągnięte. Jeżeliby szyna w poprzecz była przecięta, a w przecięciu, pokazywałaby się chropowatość, to iest dowodem, iż żelazo siarczyste; albowiem takie żelazo ciepłe nie ciągnie się pod młotem, lecz w różnych mieyscach pęka, przeto ile razy siarka w żelazie znayduie się, tyle razy około brzegów widzieć się daią dołki i rozpadliny; do tego ieżeli węgły szyny są nie gładkie i nie równe, żelazo iest siarczyste. Oprócz tych znaków są ieszcze inne, te iednak do drugiey części przenoszę.

Spostrzegaią bardzo często, iż w szynie z iedney strony bardzo dobre, z drugiey bardzo złe iest żelazo. Bo ieżeli dwoiaki gatunek żelaza zwarzono, częstokroć złe żelazo będzie z iedney strony, dobre z drugiey. Jedna strona pokaże się złożona niby z żył ciągłych, druga zaś pełna ziarek. Oprócz tego, ieżeli szynę bardziey z iedney, niż z drugiey strony rozpalaią, części nie będą równie ciągłe.

Żelazo czyste nie waży tyle, ile ważyło surowe, bo w powtórnym ogniu znaczna część kamieni, siarki, i surowizny odchodzi; aby zaś żelazo było ciągłe, pomienione części koniecznie od niego potrzeba odłączyć. Zazwyczay po przewarzeniu ubywa żelaza surowego część $\frac{6}{26}$ albo $\frac{3}{13}$ to iest: gdy w zaprawę włożą 26. cetnarów żelaza surowego, z niego żelaza czystego na szyny wyciągnionego 20. cetnarów Fryszerz oddać powinien, ieżeliby mniey oddał iego strata, bo mu potrącaią co brakuie; gdy go więcey odda iego zysk. Przeto Mayster stara się, aby żelaza tyle, ile powinien, oddawał, potrącaiąc szkodę pochodzącą od zuzlu i dymu. Gdyby mu zaś dawano gęsi nadto niedowarzone, surowe, ponieważ z nich nie można zrobić żelaza ciągłego, chyba że go daleko więcey ubędzie, że daleko więcey niż zazwyczay węgli spali, o tem Pana swego uwiadomić powinien.

winien, inaczey co do wagi ustanowioney braknie, nadgrodzić będzie musiał.

§. III.

O Rudzie Szwedzkiey bagnistey; iak ią topią, iak koło niey chodzą w Angermannii *i* Dalekarlii, *albo raczey o żelazie, które po Szwedzku zowią* Meyrjern.

Rudy błotnistey zwaney po Niemiecku: *Sumpt-erzt*, nie potrzebaby nazywać rudą, bo iey nie odłamuią z twardey skały, iak inne, o których w Paragrafach poprzedzaiących mówiło się, lecz ią biorą w ziemi miękkiey, a osobliwie w mieyscach bagnistych i mokrych. Godna rzecz uwagi, iż pomieniona ruda znayduie się w Szwedzkich Prowincyach północnych śnieżnych i zimnieyszych, a nie w ciepleyszych. *Jemptia*, *Dalekarlia*, i *Botnia*, w rudę błotnistą obfituią. Prawda, że znayduie się gdzie indziey, ale w zbyt małey obfitości, więc iey nie topią, iuż dla tego, że iey mało, iuż dla tego, że iest zbyt chuda. Bagnistą rudę zowią Szwedzi *Myrmaln*, podobna iest do ziemi czerwoney, albo *okry*, znayduie się w znacznych kawałach, pod zwierzchnią ziemią bagno okrywaiącą. Ruda bagnista ma różne kolory, iako się niżey powie,

Zdaie się, iż Szwedzi przed wieki z bagnistey rudy żelazo naprzód wytapiać zaczeli. Albowiem nim się w wnętrzności ziemi wpuścili, naprzód z zwierzchniey ziemi metale wybierali. Ze naydawnieyszych czasów Szwedzi robili siekiery, pociski, tarcze, i włocznie żelazne, wnosiemi stąd, że w starych mogiłach, wielkiemi drzewami obrosłych, pomienione narzędzia znayduią. Zelazo, o którem WIRGILIUSZ wspomina:

. . . . . . *quod Noricus excoquit ignis*;

było ze Szwecyi. Mogiły, w których znayduią siekiery, pociski *i t. d.* dotąd zowią zbroiowniami Pogańskiemi. Ze pierwsze żelazo wytapiano z rudy bagnistey, na dowód tego można położyć, iż taką rudę bardzo łatwo topić, iż piece, w których ią topiono, były bardzo proste.

Ruda bagnista iest ciemno-czerwonawa, albo kasztanowata. Lecz gdy z niey wilgoć odeydzie, gdy pod niebem wyschnie, bieleie; ziemia, w którey znayduie się ruda bagnista, iest cięższa od ziemi, i błota innego gatunku. W niektórych mieyscach, iako naprzykład w Wermlandskiey Parafii, zwaney *Jarboaub*, ostatnią rudę biorą nie tylko z mieysc bagnistych i mokrych, ale też biorą ią na łąkach, pastewnikach suchych, w lasach, a osobliwie w małych wzgórkach, w dolinach wyschłych, podobnych tym, w których kiedyś woda stała, a potym wyschła; w bagniskach starych pochyłych, których spód różnie połamany, pokazuie się ziemia w taką rudę obfita. Ruda, która w wyschłych bagniskach znayduie się, ma kolor kasztanowaty, lecz bywa także biaława; tak iest sucha, że ią zaraz można rosztować i topić. Nad taką rudą rośnie trawa chuda. Bagniska pochyłe wzgórkowate, ku południowi obrócone, w lepszą rudę obfituią; przeciwnie

w bagniskach wzgórkowatych, na północ obróconych ruda podleysza, siarki nic nie maiąca, znayduie się, zaczem daie żelazo na zimno kruche.

Rudy bagnistey iest kilka gatunków, z koloru ie rozeznaią. Jest czarna nakształt węgla, lecz że naygorsze daie żelazo, rzadko ią kopią. Druga iest cóżkolwiek zielonawa, albo raczey ma kolor korzenia bukszpanu, lub buraka świeżego, w niey znayduią się cząstki twarde, ostrawe; wziąwszy ią w palce, takie czucie sprawuie, iakie sprawować zwykła sól drobna, lub kamień na proch skruszony. Ostatnia ruda w ziemi głębiey leży; dla koloru zowią ią zieloną, nie iest naygorsza, i w żelazo obfituie. Trzeci rodzay rudy bagnistey iest ciemno-czerwony, w palcach tak się czuć daie, iak sól grubo stłuczona, w zębach tak się kruszy, iak żywica tęga. Znayduie się w znacznych kawałkach; przepaliwszy kawałki w proch się rozsypuią. Ostatnia ruda, zwłaszcza znayduiąca się w Parafii *Lima*, obfituie w żelazo, bo z cetnara wydaie żelaza funtów 49.

W Angermanii troiaka iest ruda bagnista. Pierwsza brunatna, daie żelazo siarczyste, czyli kruche, gdy iest rozpalone. Druga iest prawie czarna, daie żelazo kruche na zimno. Trzecia nakoniec czerwono-brunatna, w żelazo naylepsze, nayobfitsza. Te gatunki nie poiedyńczo, lecz razem zmięszawszy w piecu topią, aby z zmięszaniny naylepsze odebrali żelazo.

Biegli i znaiący się doskonale na gatunkach pomienioney rudy, okiem rzuciwszy na bagnisko, zaraz poznaią, czyli w nim ruda znayduie się. Bo ieżeli bagnisko wszędzie równe i gładkie, wiedzą, iż w nim rudy niemasz. Lecz ieżeli w bagnisku znayduie się wiele małych pagórków, to iest: ieżeli na ziemi pochyłey znayduią się małe kępki, wnoszą, iż tam ruda znayduie się.

Nie z samey zaś powierzchności i równości bagnisk, ale też z roślin i traw wnoszą, czyli pod zwierzchnią skorupą iest ruda, bo każda ziemia pewne rośliny nad inne lepiey utrzymuie, zaczem ziemia maiąca w sobie wiele rudy rozpuszczoney, dodaie soku roślinom; przeto ieżeli w niektórych mieyscach pokazuią się trawy kępki nadzwyczay gęste, a ieżeli trawa iest gruba i twarda, wnoszą, iż pod nią iest piasek żelazny bardzo drobny, i roślina mieysce onegoż pokazuie, ale w ten czas tylko, gdy w bagnisku ruda znayduie się.

Jeżeli w pobliskościach znayduią się wody stoiące, osobliwie z bagnisk maiące początek, z nich w odległości nawet na kroków 100. albo 1000. albo 10000. wiedzieć można, iż w któreysiś bagniska części ruda znayduie się. Bo ieżeli na wierzchu wody pokazuie się czerwoność, albo na niey robi się skorupa tłusta, stała, i czerwonawa, za wodą iak za przewodnikiem tam wróciwszy się, skąd wypływa, na rudę we wnętrznościach bagnisk ukrytą, albo natrafią, albo przynaymniey wniosą, iż w pobliskości znayduie się. Im bowiem woda rudą zafarbowana, do większey odległości dochodzi, tem większa oneyże obfitość w bagnisku bydź musi; lecz ieżeli woda płynie przezroczysta, właściwy kolor maiąca, szukaiący rudy na nadziei omylać się zwykli. Oprócz tych znaków; tamteysi mieszkańcy inne maią, z których wnoszą, iż ruda znayduie się, albo nie; lecz przestaią na tych, które

biorą z figury i wierzchu bagniska, z trawy i roślin tamże wzrastaiących, nakoniec z wód pobliskich, które taką rudę z sobą niosą.

W lecie kopią rudę bagnistą, to iest: gdy bagniska wyschną, gdy po nich chodzić można, Górnik w prawą rękę bierze kiy iodłowy, albo dzidę na końcu do znaczney długości okutą czworograniasto, i nakształt świdra pokrzywioną. Taką dzidą probuiąc czyli iest ruda, dzidę w ziemię wpuszcza blisko na łokieć. Z czucia, które w iego ręku dzida sprawuie, wnosi, że pod zwierzchnią skorupą, i tak głęboko ruda znayduie się. Bo ieżeli ziemia miętka, ieżeli w nią dzida łatwo wchodzi, ieżeli nie czuie, iż w niey dzida trze się, wnosi, iż w owem mieyscu niemasz rudy. Przeciwnie, ieżeli dzida w iego ręce takie czucie sprawuie, iakiegoby każdy doznał, kiy w konew solą zwyczayną napełnioną, albo w mąkę grubą wkręcaiąc, lub wpychaiąc, albo skórę nożem przytępym kraiąc, to iest dowodem, iż się w owem mieyscu ruda znayduie. Chociażby zaś Górnik wpuściwszy dzidę w ziemię nie czuł tarcia, byleby tylko na dzidzie pokazała się chropowatość, podobna do chropowatości, którą sól sprawuie, wnosi, że w ziemi, lecz trochę głębiey iest ruda, przeto dół kopie, rękami, i oczyma dochodzi iakiego gatunku iest ruda.

Smakiem nawet dochodzą rudy gatunku, bo ieżeli łatwo w gębie rozpływa się, i iak żywica do zębów lepnie, znak, że dobra ruda; przeciwnie zła ruda, gdy nakształt piasku w zębach opiera się.

Co się tycze warszt rudy i ziemi, wiedzieć potrzeba, że ziemia czcza bagnista czyni pierwszą warsztę, grubą na ćwierć, albo pół łokcia; po niey idzie warszta rudy, gruba na ćwierć, albo na pół łokcia, albo na 3. ćwierci łokcia; w niektórych bowiem mieyscach rudy warszta bywa grubsza, w innych cieńsza, według różności ziemi. Pod drugą warsztą iest albo piasek kamienisty, albo też ziemia bagnista, więc ruda znayduie się pomiędzy dwiema ziemiami, które ią pielęgnuią i utrzymuią; rzadko na samym wierchu, lecz zawsze pod ziemią głęboko na ćwierć łokcia ruda znayduie się. Niektórzy mniemali, że pod warsztą piasczystą znayduie się ruda skalista, więc iey głębiey szukali, lecz się na nadziei omylili.

Jeżeli po całem bagnie w rudę obfitem, dzidą każdey iego części będziesz doświadczał, doznasz, iż ruda nie znayduie się w całem bagnisku, lecz po nim nakształt żył różnie rozchodzi się. W iednem mieyscu będzie rudy warszta gruba i rozległa; w drugiem znayduią się kupki zebrane, w innem daleko rozchodzi się. Górnik z iednego mieysca rudę wybrawszy, w inne strony udaie się, bagnisko całe przebiega, uważa iak idą strumyki, zkąd żrzodła wypływaią, ich trzymaiąc, się dochodzi do samego początku, z którego żyły rudy wychodzą. Mieysca, z których ruda rozchodzić się zaczyna, są różney rozległości. W niektórych bagniskach maią dyametru łokci 50. w innych tylko łokci 6. albo 8. mieysca maią figurę albo podługowatą, albo okrągłą, nayczęściey iednak nie regularną.

Ruda bagnista, iako się powiedziało, nayczęściey rozciąga się około brzegów pagórków, które tu i owdzie na bagniskach widzieć się daią. Oprócz tego okrywa korzenie drzew, bo korzenie drzew zatrzymuią wilgoć mineralną; zaczem około korzenia drzewa, ruda gniazda sobie robi, około nie-

go

go zgromadzą się; w korzeniach nawet znayduią się części rudy; około korzeni drzew, i naylepszey, i naywięcey rudy biorą. Nad inne drzewa, naybardziey ruda chwyta się korzeni drzewka pewnego leśnego, podobnego do mchu, zwanego po Szwedzku *Liunggreas*. Korzenie owego drzewa ruda do koło otacza, oblepia. Rudę ostatnią wyiąwszy z ziemi, pokazuie się, iż przez nią na wszystkie strony idą żyłki, czyli rurki bardzo delikatne; taki gatunek rudy iest naybogatszy w żelazo, zowią go *Pipmalm*, albo rudą podziurawioną. W równych bagniskach warszta rudy grubsza nad ćwierć łokcia bardzo rzadko znayduie się, oprócz tego żelaza bardzo mało wydaie, co podobno stąd pochodzi, że sok żelazny płynąc, w równych bagniskach nie znayduie dla siebie takiego mieysca, w któremby mógł spoczywać. Mieszkańcy tamteysi powiadaią, iż ich rudą w pagórkach, albo gdzie indziey odradza się, że mieysca, z których ią wybrano, po kilku, lub kilkunastu leciech, znowu napełnia.

Ruda bagnista nie zawsze iest tak drobna iak piasek gruby, lecz bywa w sztukach wielkich. Sztukę złamawszy albo rozbiwszy, wewnątrz śklni się, ma kolor brunatny, podobny do koloru rudy rzeczney, (o którey w Paragrafie następuiącym) albo raczey do koloru, który widziemy skórę rozerznąwszy, to iest: po brzegach ma kolor rudawy, we środku czarniawy.

Rudy warsztę znalazłszy, nie wybieraią całey, ale tylko część iey we środku będącą, a osobliwie tę, która otacza korzenie drzew i chróstów. Część zaś zwierzchnią i spodnią odrzucaią, czyli część srzednią tak odbieraią, iak szpik z kości, iądro z łupiny, rdzeń z bielu wybieraią. Dla tego zaś część srzednią biorą, bo w żelazo bardziey obfituie. Jeżeliby warszta rudy była gruba na stopę 1. ze środka wyimuią część grubą na poł stopy.

Rudy bagnistey surowey, czyli obfitey, czyli chudey magnes nie ciągnie, lecz ciągnie przepaloną. Ruda bagnista zdaie się bydź podobna do *okry*, do rdzy, których także magnes nie ciągnie. Żelazo z ostatniey rudy wytopione, prędzey rdzewieie, niszczeie, niż z inney iakieykolwiek.

Rudy bagnistey przepalanie, czyli rösztowanie.

Pod czas wiosny, albo skoro tylko ziemia odmarznie, rudę bagnistą kopią. Zwierzchnią ziemię naprzód zbieraią, i na bok odrzucaią, bo gdyby ziemię wraz z rudą w piec wsypano, znacznieby żelaza ubyło. Odrzuciwszy ziemię zwierzchnią, albo raczey darń, wybieraią warsztę rudy, na kupy składaią, aby na słońcu wyschła, nim ią przepalą, na kupach zostawuią ią aż do końca iesieni. Jeżeliby zaś mieysca, z których rudę biorą, były suche, zaraz ią przepalaią, nie zostawuią iey na powietrzu aby wyschła, bo gdyby ią na powietrzu zostawiono, znacznieby iey ubyło, na deszczu pruchniałaby, i z wodą deszczową żelazo odpływałoby.

Rudę bagnistą, wprzód nim do pieca poydzie, koniecznie przepalić potrzeba, bo ieżeliby iey wprzód nie przepalono, żelaza nie wyda, żuzel od części metalowych w piecu dostatecznie nie odłączy się, lecz z niemi zmięszany zostanie.

W Dale-

W Dalekarlii na tem samem mieyscu, na którem rudę biorą, układaią stós drzewa, i na nim rudę przepalaią. Na każdy raz sypią na stós rudy 20. wozków. Układaią stós z drzewa przygrubszego, długiego na 8. albo 10. łokci. Stós układaią z trzech warszt drzewa; drzewa warszty drugiey idą w poprzecz względem drzew warszty pierwszey, a drzewa warszty trzeciey, idą w poprzecz drzewa warszty drugiey; każdy bok stósa iest wysoki na łokci 6. Staraią się, aby pomiędzy drzewem nie wielkie były szpary. Na stós sypią rudy grubo na $\frac{1}{4}$. albo $\frac{2}{5}$. łokcia, to iest tyle, ile może się przepalić. Rudy nasypawszy, stós ze wszystkich stron razem podpalaią, aby cały płomieniem palił się, i aby ogień rudę do koła otaczał. Gdy drzewa przepalą się, na boki ie rozsuwaią, aby ruda przepalona przez obszernieysze szpary na dół spadała, i stygła. Na stós dodaią drzewa, na nie świeżą rudę sypią, aby przy tymże ogniu iak naywięcey oneyże przepalono. Nakoniec rudę przepaloną, albo tarcicami okrywaią, albo do szopy przewożą, aby ią od deszczu ocalić.

W Jempterlandii, i w Angermannii, czyli Botnii zachodniey, rudę bagnistą inaczey rósztuią, to iest: kładą dwie podwaliny, na nich układaią trzy warszty drzewa połupanego, suchego, i proporcyonalnie grubego. Z drzewa układaią stós kwadratowy, którego każdy bok iest długi na łokci 6. Aby wózek rudy przepalić, wypalaią drzewa łokieć kubiczny. Ułożywszy stós, sypią nań rudy grubo na stopę 1. którą aby ogień dobrze przeniknął; potrzeba ią wprzód na słońcu dobrze wysuszyć; podpaliwszy stós, w przeciągu 24. godzin ruda przepali się, i pozlewa się w wielkie sztuki albo bryły.

Około *Graning* w Prowincyi Angermannii, probowano, ieżeliby rudy nie przepaloney nie można było topić; mniemano bowiem, że ogień gwałtowny w piecu będący, poodłącza od rudy części szkodliwe, przeto wysuszono tylko rudę przy wolnym ogniu, i zaraz ią topiono; doświadczono atoli, że surowey nie można topić, bo w żelazie, które z surowey rudy odbierano, zuzlu było wiele, i gdy ie fryszowano, ubywało go $\frac{2}{3}$. gdy zaś przepaloną rudę stopiono, żelaza pod czas fryszowania gineło $\frac{1}{3}$. wniesiono zatem, że rudę bagnistą wprzód koniecznie przepalić potrzeba, aby w wolnym ogniu szkodliwe części odeszły.

O stawianiu pieca na topienie rudy bagnistey.

W Dalekarlii piec na topienie rudy bagnistey, stawiaią na równinie, na niey wybieraią dół głęboki na stop 3, długi na stop 5, szeroki na stop 4. Spodek zaprawy iest wielki na stop 2; niemasz pod nim oddechu, którymby wilgoć wychodziła, ani kamienia fundamentalnego. Piec na topienie rudy bagnistey stawiaią odmienny od pieców wielkich, to iest: stawiaią go w dole z kamieni płaskich, które na glinę osadzaią. Spód zaprawy daią z ziemi suchey, zmięszaney z zuzlem.

W Angermannii, pomieniony piec inaczey stawiaią, to iest: daią przy nim dwa miechy. Zaprawę robią podobną do owey, w którey miedź czyszczą. Piec Angermannii iest głębszy od Dalekarlińskiego, i u góry obszerniey-

szerniey-

szerszieyszy. Miechy są skórzane, woda ie porusza. Ostatnie piece są większe, i na każdy raz więcey w nich rudy można topić. Wiedzieć iednak potrzeba, że w całey Angermanii iednakowych pieców nie stawiaią. W zachodniey także Dalekarlii, iako to w *Lima*, stawiaią piece większe; daią przy nich dwa miechy; piece robią szersze, zostawuią w nich dziurę, którąby zuzel wypływał. W ostatnich piecach w tymże czasie dwa razy więcey rudy można topić, niż w innych.

W Angermanii spód zaprawy niekiedy daią z kamienia; piec stawiaią głęboki na półtora łokcia, u wierzchu ma także dyametru półtora łokcia; od wierzchu aż do formy, czyli dziury miechów, iest okrągły; zaprawę ma czworograniastą, po węgłach okrągławą, obszerną na $\frac{3}{8}$. łokcia. Formę nad spód zaprawy podnoszą na 4. palce.

W takich piecach nie daią dziury, którąby zuzel wypływał. Lecz gdy go tyle zbierze się, iż do formy dochodzi, wyciągaią go przez formę, zazwyczay póty w zaprawie zostawuią go, póki żelazo oneyże nie napełni, gdy zuzel ostygnie, na wierzchu żelaza zostanie się.

Ponieważ piec ostatni, iest bardzo dawny i prosty, przeto budowę iego obszerniey wykładam. Piec więc, o którym mowa, stawiaią na mieyscach suchych, albo w lasach, albo też na pochyłym boku pagórka, aby mu wiatry i nawalnice mniey szkodziły; lepiey iednak stawiać go przy rzece, ieżeli się znayduie, aby miechami woda robiła, inaczey ludzie niemi dąćby musieli. Piec stawiaią na gołey ziemi, na niey wyprowadzaią mur wysoki na pół, albo na trzy ćwierci łokcia. Na nim kładą głaz pospolity siwy, albo szary, gruby na pół stopy. Na głazie stawiaią zaprawę podłużowatą, długą na 5. ćwierci łokcia, szeroką na 2. albo 3. ćwierci łokcia, głęboką na łokieć. Z tamtąd gdzie zaprawa kończy się, boki pieca w tył daią pochyłe, czyli od zaprawy aż do gardziela, piec muruią nakształt leyka. Gardziel pieca ma dyametru łokci 2 $\frac{1}{2}$. Od spodu zaprawy aż do gardziela, mury są wysokie na łokci 4 $\frac{1}{2}$. grube na ćwierć albo pół łokcia, zaprawę i mury wewnętrzne naylepszą gliną wylepiaią. Gdy pierwszy raz piec puszczaią, na dno zaprawy sypią kurz z węgli, innych czasów kurzu nie sypią, kurz spód zaprawy okrywa, i od ognia zasłania. Nad spodkiem zaprawy wysoko na pół łokcia daią formę, którą tyle tylko ku spodowi pochylaią, aby po niey woda dobrowolnie ściekała. Około ścian kamiennych, daią ściany drewniane, zostawuiąc pomiędzy niemi przedział $\frac{1}{4}$. albo $\frac{3}{4}$. łokcia, przedział między murem i ścianami, aż do wierzchu napełniaią piaskiem i ziemią, dobrze ubitemi. Gdy piec idzie, ogień niekiedy przez mur przechodzi, aby więc ściany drewniane nie zapaliły się, na piasek wodę leią, i ogień tłumią. Przy takich piecach daią dwa miechy skórzane, i na ów czas piec zowią *Twekelling;* ieżeli zaś ieden tylko iest miech, piec zowie się *Enkelling;* koło, które miechami robi, ma dyametru łokci 3. walec koła iest długi na łokci 6. Jeżeli zaś ieden tylko iest miech, nim dmie nogami albo męszczyzna, albo niewiasta. Niewiasta nogą miech poruszaiąc, rękami przędzie, więc dla dwoiakiego zysku, dwoiaką robotę razem wykonywa.

W Angermannii około *Graning*, wspomniony piec innym sposobem stawiaią, to iest: naprzód mur z kamienia szarego wyprowadzaią wysoki na łokci 3. zaprawę daią długą na łokci 5½. głęboką na łokci 3. a to przy tylnym murze, grubym na 3. ćwierci łokcia; staraią się, aby owe mury były pionowe. Na pierwszych murach stawiaią inne wysokie na łokci 10. ku sobie coraz bardziey pochyłe. Gardziel pieca iest długi na łokieć, szeroki na 3. ćwierci łokcia. W spomnionym piecu dwie bywaią zaprawy, które w górze zbiegaią się, każda zaprawa bywa głęboka na łokci dwa, i dyametru miewa łokci dwa. Spód zaprawy daią z blachy z surowcu odlaney, blachę pod formą osadzaią poziomo; formę nad blachę wysoko na 4. palce podnoszą. Obydwie zaprawy wylepiaią gliną pospolitą. Od spodu aż do formy, boki pieca stawiaią do pionu, daley są pochyłe. Od formy aż do spodu, zaprawa iest czworograniasta, głęboka na 4. palce, obszerna na pół łokcia. W takim piecu zostawuią dziurę, którąby zuzel wypływał, pomieniona dziura iest tak wysoka i szeroka, iak szeroka i głęboka zaprawa. Gdy piec idzie, dziurę, którą zuzel wypływa, zatykaią piaskiem zmięszanym z zuzlem potłuczonym, to iest: tak ią zatykaią, iak w piecach wielkich.

Lecz budowę takowych pieców, łatwiey zrozumiesz z rysunku *Planche II. Fig: 6.* Litery A, B. wystawuią piec dawny zwyczayny, A. znaczy przecięcie pieca poziome, czyli od iednego boku do drugiego, wraz ze stósem drzewa, który w nim kładą. B. znaczy przecięcie po linii pionowey, od wierzchu aż do spodu. C. wystawuie nowy piec o dwóch zaprawach, D. iest przecięcie poziome obydwóch zapraw.

Jakim sposobem topią rudę bagnistą.

Gdy rudę bagnistą maią topić, napełniaią piec drzewem suchym, drzewo póty palą, póki się piec nie rozgrzeie. Gdy pierwsze drwa spłoną, innemi piec napełniaią; podpaliwszy ie, sypią na nie trochę rudy przepaloney, skoro drzewo na węgiel spali się; miechy z początku powoli, potym coraz to prędzey puszczaią, gdy pierwsza ruda stopnieie, inney dosypuią; w niektórych piecach do siedmiu razy rudy dodaią.

Zelazo w zaprawie znayduiące się, zuzel zewsząd oblewa. Miechy zatrzymawszy, żelazo stężałe kleszczami wyciągaią, i na dwie części dzielą. Motyką lub innym instrumentem, od żelaza iuż ze spodu, iuż z boków zuzel odskrobuią, i odrzucaią. Wiedzieć należy, iż ruda bagnista stopiona, nigdy nie iest tak płynna, nie ma takiego flusu, iaki miewa skalista; lecz zawsze iest gęstawa, zsiadława, kleiowata, i bardzo łatwo tężeie. W przeciągu 24. godzin, siedm razy rudę w piec sypią, na każdy raz odbieraią żelaza surowego funtów albo 76. albo 90. albo 110. które potym fryszuią. Z pieca o iednym miechu, w przeciągu godzin 24. siedm albo ośm razy żelazo wyimuią, i na każdy raz odbieraią go 30. albo 40. funtów; z pieca zaś dwa miechy maiącego, na każdy raz odbieraią dwie bryły żelaza; zaczem piec o dwóch miechach w ośmiu dniach, wydaie żelaza brył 16. albo funtów 1024.

W Da-

W Dalekarlii i indziey, gdzie małych pieców używaią, piec skończywszy, w nim drwa podług podanego wyżey sposobu ułożywszy, pod nie przez formę ogień poddaią, drzewa w krotkim czasie goreią, i z nich zostaną się węgle, na owe węgle rudy przepaloney sypią kosz; gdy płomień pierwszą rudę strawi, drugi kosz oneyże dodaią, i to póty powtarzaią, póki rudy 24. albo 30. koszów nie stopi się. Jeżeliby zaś węgle opadły do połowy pieca, na ów czas pół kosza tylko rudy sypią. Wiedzieć należy, że im częściey rudę na węgle sypać potrzeba, tym więcey oneyże na każdy raz wsypać można, bo piec coraz to bardziey rozpala się. Skoro węgle do formy opadną, natychmiast miechy zatrzymuią, żelazem zakrzywionym węgle pozostałe zgarniaią, bryłę żelaza podobną do kołacza, która w zaprawie urobiła się, odkrywaią, kleszczami podnoszą i wyimuią, po niey wyimuią zuzel, i zaprawę zupełnie wypróżniaią. Takową robotę tyle razy powtarzaią, ile razy piec puszczaią. Gdy pierwszy raz piec puszczą, ponieważ nie dobrze rozgrzał się, ledwie 20. funtów żelaza odbieraią, lecz gdy upłynie 3. dni i tyleż nocy, piec należycie rozpala się, przeto na każdy raz odbieraią żelaza funtów od 68. aż do 90. Bryłę pałaiącą pod młot podkładaią i kuią, aby ią wyrównać, żeby nie miała odnóg, bo te ostygłszy kruszyłyby się. Co dwie godziny bryłę żelaza z pieca wyimuią, czyli piec idzie prawdziwie godzin dwie. W przeciągu dwóch godzin, ieden człowiek może tyle drew narąbać, ile ich na stopienie 30. koszów rudy potrzebuią.

Aby rudę bagnistą topić, potrzeba używać drzewa suchego, iędrnego, przypalonego, któreby nie tylko dobrze, lecz i długo płomieniem paliło się. Przy piecu dwóch iest pomocników, ieden z nich miechami robi, (ieżeli niemasz wody) drugi drwa rąbie, i onychże dodaie.

W *Graning* probowano, ieżeliby zamiast drzewa, węglami rudy bagnistey nie można było topić, doświadczono więc, że węglami owey rudy nie można wytapiać, ponieważ gdy ią przy węglach topiono, w żelazie zbyt wiele zuzlu zostało się.

Jeżeliby rudę bagnistą nie przelaną w piecu topiono, w żelazie wiele zuzlu zostanie się, i pod czas fryszowania żelaza wiele ubędzie.

Pieca, w którym ruda bagnista ma topnieć, nadto rozpalać nie potrzeba, a ieżeliby się nadto rozpalił, potrzeba go wodą ochłodzić; bo powiadaią, że gdy piec iest nadto gorący, iż w nim nie można tyle rudy stopić, ile iey topią, gdy piec przyzwoicie rozgrzany.

Zelazo, które z pieca wyimuią, iest nie czyste, surowe, niedosmażone, zaczem czyszczą ie w piecu Fryszerskim, do którego dwa miechy wiatru dodaią. Gdy żelazo powtórnie stopnieie, i wysmaży się, pod młot ie podkładaią, i póty kuią, póki z niego wszystek zuzel nie odeydzie. Ostatnie żelazo wyfryszowawszy, staie się bardzo ciągłe, lecz go prawie połowa ginie.

Z takowego żelaza, iak stal robią?

Zelazo, o którym mowa, gdy stwardnieie, podobne iest do stali. Mieszkańcy tamteysi powiadaią, iż z niego bardzo dobrą stal można robić,

lecz taką, która zmięknieie, w żelazo powtórnie odmieni się, ieżeli w ogniu pobędzie. W Dalekarlii nakładaią siekiery, kosy, i inne narzędzia stalą, którą z pomienionego żelaza robią.

Z takiego żelaza stal robiąc, dzielą ie na kilkanaście kawałków, pobrzeżne kawałki na stal przewarzaią, o śrzednich mówią, iż są nadto twarde, i że na stal przerobić ich nie można. Z pobrzeżnych kawałków robią stal sposobem następuiącym: kawałki w ogień kładą, nie dozwalaią im topnieć, a ieżeliby stopniały, nie można ich w stal przeistoczyć. Skoro spostrzegą, że kawałki stopniały, wiatr zatrzymuią, aby powtórnie stężały. Dodawszy zuzlu, powtórnie ie topią, i lepsze żelazo odbieraią, które powtórnie na stal przerabiaią. Jeżeli żelazo powtórnie stopione nie iest rzadkie iak woda, lecz ciągnie się iak smoła, i dzieli się na cząstki drobne, na ów czas obracaią ie w ogniu, aby z drugiey także strony rozgrzało się. Tym sposobem otrzymuią stal, lecz póty ciągią, póki iey w wodzie nie zagaszą. To samo żelazo sposobem zwyczaynym w stal można odmienić.

Co się tycze budowy pieców, o których mowa, obacz *Planche VIII.* Na niey przy Literze E. iest wyrysowana ruda nieprzepalona. B. *Planche III.* iest stós przygotowany na przepalenie rudy. M. wystawuie rudę przepaloną; Litery zaś D, E, F, G, H, I, K. *Planche III.* znaczą różne narzędzia. Na *Planche IV. Fig:* 9. widzieć się daie piec pionowo do ziemi przecięty. Na *Planche III. Fig:* 8. widać mały piec poziomo przecięty. Około B B B B. są ściany drewniane, które piec otaczaią, na G G. spód zaprawy. Między F G. próżne mieysce między murem i ścianami drewnianemi ziemią napełnione; D F. znaczy murów grubość; H. iest zaprawa, w którą żelazo spływa. J J. iest kamień spodkowy. L. iest forma miechów. M. miechy.

§. IV.

O rudzie Szwedzkiey ieziorowey, albo rzeczney, i o topieniu oneyże.

W niektórych Prowincyach Szwedzkich, z iezior i rzek wydobywaią rudę podobną do owey, o którey w poprzedzaiącym Paragrafie mówiło się. Zdaie się, iż ma początek od soku bagnistego żelaznego, który w niektórych Prowincyach z bagnisk pobliskich, niekiedy po wierzchu ziemi do ieziora, albo rzeki płynie. Ze więc rzeczna, albo ieziorowa ruda tenże sam ma początek, który ma bagnista, po pierwszey o ostatniey zaraz mówić muszę. Nie tylko w Angermannii, Dalekarlii, to iest: nie tylko w północnych Prowincyach, ale też w Samlandii, i w niektórych częściach Ostrogocyi (te Prowincye są południowe) na dnie iezior ruda znayduie się.

Zastanawiaiąc się nad rudą rzeczną, albo ieziorową, spostrzegamy, że się zbiera, zgromadza, odradza, że z ziemią błotnistą mięsza się, fermentuie, zwłaszcza gdy iey słońce dogrzewa, ztąd poznać możemy, zkąd wszystkie rudy maią początek, lecz o tem na innem mieyscu mówić będę.

W Angermannii ieziorowa ruda, iest niekształtną, niezgrabna, czyli podobna do gębki; kolor ma brunatny, znayduie się w różnych częściach iezio-

ieziora. Bywa w kawałkach wielkich na dłoń, kawałki bywaią albo płaskawe, albo okrągławe, lecz niezgrabne. Rozbiwszy taką rudę, wewnątrz zdaie się bydź podobną do skóry rozerznięty, nawet iey plaster bywa tak gruby, iak skóra. Ruda iezíorowa nie iest zbyt twarda, można ią w palcach kruszyć. Co się tycze iey początku, zdaie się, iż pochodzi od pobliskiego bagna, z którego żelazo, nakształt delikatnego soku, w iezioro wpływa, i od brzegu nie daley iak na 18. łokci osiada, do tey doszedłszy odległości, chwyta się kamieni i głazów na dnie będących. Jeżeli ią z iakiey części ieziora do szczętu wybiorą, w przeciągu 20. albo 30. lat, znowu zbiera się, znowu odrasta. Rudy iezíorowey surowey magnes nie ciągnie, lecz przepaloną przyciąga.

Ruda iezíorowa iest chuda, przepaliwszy, ią bardzo dobrze topi się. W lecie na łódkach pływaiąc robotnicy, pomienioną rudę łowią, i na wierzch wyciągaią. Worek, którym ią wyimuią, iest odrysowany na *Planche II. Fig. 7.* Dwóch ludzi na łowienie rudy puszcza się, ieden z nich po dnie ciągnie worek, drugi zaś kosiorem w weń rudy nagarnia. Gdy rudą worek napełnią, wyimuią go z wody, rudę w łódź wysypuią. Worek czyli raczey kaczerz B, C, D. iest długi na 5. ćwierci łokcia. Robią go z nici grubych. Trzonek A, B. ma długość łokci 5. Dwóch ludzi w iednym dniu, mogą nazbierać rudy 4. *tonny.* W niektórych iezíorach rudy mało bywa, w innych iey warszta bywa gruba na trzy ćwierci łokcia; (grubsza warszta nie znayduie się). Rudy naywięcey znayduie się około korzeni trzciny, zdaie się, iż do nich płynie; kamienie, na których pomienioną rudę zbieraią, są albo krzemień, albo też kamienie proste szare. Niekiedy ruda iezíorowa tak przystaie do kamieni, że od nich bardzo trudno odłączyć ią, przeto muszą ią wraz z kamieniem przepalać, aby od niego odłączała się; potrzeba ią przepalać, albowiem w niey cząstek obcych bardzo wiele znayduie się, tych więc część znaczna pod czas przepalania ewaporuie.

We wszystkich Smalandyi iezíorach ruda znayduie się. Topią ią w tych samych piecach, w których skalistą wytapiaią. W Smalandyi i Prowincyach pobliskich, rudy iezíorowey tak iest wiele, że do wielu wielkich pieców wystarcza.

Ruda iezíorowa ma różne figury. Znayduie się w kawałkach okrągłych iak kule, albo w podługowatych iak iayka, albo w kawałkach nierównych nakształt piasku. Lecz nayczęściey bywa w kawałkach okrągławych, tak wielkich iak ięczmień, albo pszenica, albo bób. We śrzodku ma kolor żółty, czerwonawy; iest lekka. Niekiedy kawałki iezíorowey rudy są otoczone łuską lekuchną, czyli podobne są do orzecha spruchniałego. Potłukszy niektóre kawałki, spostrzegaią, iż wewnątrz są złożone z wielu innych, z których iedne na drugich tak leżą, iak listki cebuli. Jedne kawałki wewnątrz maią kolor mniey lub więcey czarny; inne maią kolor bardziey żółty, ostatniego koloru ruda lepsza iest od czarniawey.

Wspomniona ruda iest tak lekka, że z wagi nie można wnieść, iż w sobie ma żelazo. Mówią, że w wodzie iest cięższa niż na powietrzu. To pochodzi od wody, która w dołkach pomiędzy iey częściami będących znayduie się, zaczem gdy albo dla wiatru, albo ciepła słonecznego woda

 wyewapo-

wyewaporuie, ruda leksza bydź musi. Z tem wszystkim im iest leksza, tem podleysza i chudsza. Ze iest lekka, tego przyczyna bydź może, że iest bardzo rzadka, dziurkowata, podobna do szafranu, albo rdzy żelıza.

W częściach ieziora, w których ruda znayduie się, woda prawie zawsze bywa głęboka na stop 6; znayduie się iednak w większych, albo mnieyszych głębokościach. Nie znayduie się na całem dnie ieziora, ale tylko w niektórych częściach, w iednostayney od brzega odległości, i głębokości. To zaś może pochodzić, albo że sok mineralny płynąc w iezioro, nim opadnie, do pewney tylko doyść może odległości, albo że niektóre części gruntu większą z nim maią attrakcyą tak, iak magnes z żelazem, więc do nich lepi się. Z tem wszyztkim bardziey sobie na iednem mieyscu w ieziorze podoba, niż na innem.

Większego podziwienia rzecz godna, iż taka ruda odradza się, mieysce, z którego ią wybrano, po upłynionym znacznym czasie, powtórnie napełnia. Czas, w którym się odradza, według różności iezior, iest różny; to iest: w niektórych ieziorach w lat 10. w innych w lat 20, w innych w lat 30, rudy ta sama obfitość, która wprzód była, znayduie się. Więc dna iezior podobne są do roli, na którey co drugi rok nowe zboże odradza się. Ponieważ ieziorowa ruda odradza się, i iest nieprzebrana, wnieść potrzeba, że ma początek od bagnisk, z których sok przygotowany, bez przestanku w iezioro wpływa.

Bardzo często w zimie pomienioną rudę łowią, bo na lodzie bespiecznie stać można, zaczem wyciąwszy przerębłę, zapuszczaią na dno kacerz osadzony na długiey żerdzi, tym dno skrobią, z niego rudę zbieraią, i na lodzie zsypuią. W lecie zaś łowią ią pływaiąc na łodziach, iako się powiedziało.

Ruda ieziorowa iest różna, to iest: iedna bogata, droga uboga, iedna daie żelazo dobre, inna złe; przeto iednę od drugiey potrzeba odłączać. Łowiący rudę, poznaią iey przymioty albo z koloru, albo z ciężaru, albo z powierzchności, albo ze znaków, które w wodzie lub w ziemi upatruią.

Częstokroć na temże samem mieyscu znayduie się i dobra i zła ruda, zaczem wyciągnąwszy ią z ieziora, dobrą od złey, albo na lodzie, albo też w łodzi odłączaią. Aby zaś rudę dobrą od złey odłączyli, sypią ią w wór, ten kilkanaście razy w wodzie nurzaią, zaczem woda w worze będąca, części leksze bardziey podnosi niż cięższe, przeto cięższe zostaną w worze niżey, a leksze będą nad niemi. Rudę cięższą od lekszey wianiem także odłączaią, to iest: wieią tak rudę, iak wieią zboże, aby plewy odiąć; przeto ruda daley padaiąca iest cięższa od owey, którą wiatr daleko niesie.

Jak rudę ieziorową przepalaią.

Gdy rudę maią przepalać, zwożą iey 50. albo 100. wozów. Stos drzewa układaią wysoki na łokieć, szeroki i długi na łokci 6. lub 7. Na

stós

stós rudę wsypawszy, podpalaią go; przepalenie trwa dni dwa, albo godzin 48. Jeżeli ruda przepalona pozlewa się w wielkie sztuki, znak, iż dobrze przepaliła się, że w piecu prędzey stopnieie.

Jak topią rudę ieziorową.

W Dalekarlii i Angermannii, rudę ieziorową topią w tych piecach, w których bagnistą topić zwykli. W innych zaś Prowincyach, w piecach Fryszerskich wytapiaią z niey surowe żelazo, zwane *Osmund.* W Smalandyi rudę ieziorową topią w piecach wielkich, podobnych opisanym w Paragrafie pierwszym. Smalandskie piece są wysokie na stop 24. albo 26; u góry maią dyameter długi na stop $4\frac{1}{2}$, u dołu zaś na stop 5. albo 6. Wspomnione piece ognisko wyższe maią bardzo wielkie. Gdy piecem staną, nie znać aby piec był nadgryziony, z czego wnieść należy, iż w takiey rudzie nie wiele iest siarki. Zaprawę daią z kamieni ciosowych grubych na stopę iednę.

W Smalandyi niektóre piece puszczaiąc, palą w nich węgle przez 8. dni, lecz miechy na ów czas nie dmą; na węgle sypią co dzień rudy ieziorowey iednę albo dwie miary. Po ośmiu dniach puszczaią miechy. Następuiących dni częściey rudę sypią, to iest: w przeciągu godzin 24, sypią rudę 6. 7. albo 8. razy, po dniach 10. albo 12. w przeciągu godzin 24. dodaią rudy 12. albo 13. razy, to iest: sypią rudę co dwie godziny. Ponieważ ruda, o którey mowa, iest chuda, więc nie wiele daie żelaza. Nakoniec topi się ruda ieziorowa sposobem, w Paragrafie pierwszym, opisanym.

§. V.

O żelazie Szwedzkim zwanym Osmund, *i o sposobie, którym ie robią.*

Sposób, którym w Szwecyi robią żelazo zwane *Osmund*, opisał dokładnie Pan Piotr SAXHOLM Szwed, iego opisania część kładę.

Dawny sposób, którym żelazo Osmund *robiono.*

Z dawnych Pism, i świadectw ludzi godnych wiary, wiemy, że gdy żelazo *Osmund* zaczęto szacować, wytapiano ie z piasku, albo modrawego, albo czerwonawego, albo z inney materyi, którą brano z bagnisk, i innych mieysc mokrych. Gdy ów materyał na słońcu, albo przy ogniu dobrze przesechł, w piece na samey ziemi postawione, i węglami napełnione, sypano go 1. albo 2. albo 3. albo 4. szufle. U pieca, z którego żelazo *Osmund* odbierano, blisko ziemi była dziura, w nią wpuszczano miechy, któremi ludzie deli, (dawnych bowiem czasów nie znano machin hydraulicznych) w boku przednim, była inna dziura, od pierwszey daleko większa, tę pod czas topienia rudy kamieniami zupełnie zatykano. Gdy ruda stopniała, kamienie wyiąwszy, żelazo stężałe z pieca wyciągano, powtórnie ie w ogień kładziono, i tak topiono, iak topiono rudę. Z powtórnego ognia żelazo tak czyste odbierano, iż z niego pominąwszy dalsze prace,

ce, różne narzędzia bardzo dobre robiono. W przeciągu godzin 24, dwa albo trzy razy wytapianie, i czyszczenie żelaza kończyło się.

Nowszy sposób robienia żelaza zwanego Osmund.

W późnieyszych czasach, gdy ostatniey rudy wiele znaleziono, gdy machin wodnych używać zaczęto, blisko strumyków i rzek, wystawiano małe piecyki, tym kształtem, którym teraźnieysze stawiamy. W owych piecykach z rudy potłuczoney i przepaloney, surowe żelazo wytapiano. Bryły albo łupki, którą z rudy wytopiono, nie kładziono w tenże sam ogień iak dawniey, lecz ią przenoszono do Fryszerki, w niey ią przewarzano i fryszowano. Zelazo wyfryszowane czyli przewarzone stało się tak czyste i miętkie, że Kowal co tylko zamyślił, z niego mógł zrobić. Lubo drugi sposób wytapiania żelaza od pierwszego był cale odmienny, z tem wszystkim żelazo drugim sposobem wytopione, dawnem nazwiskiem nazywano *Osmund*. Cokolwiek w powszechności można mówić o wydoskonaleniu topienia żelaza, toż samo można mówić, o wydoskonąleniu topienia żelaza zwanego *Osmund*, to iest: że z czasem wytapianie onegoż wydoskonalono, i co dzień wydoskonalaią ci, którzy się onegoż chwytaią.

Budowa naynowszego pieca, na topienie żelaza Osmund.

Teraźnieyszych czasów w piecach, w których tyle razy wspomnione wytapiaią żelazo, wiele iest tych samych części, które w innych znayduią się; niektóremi iednak częściami od innych różnią się. Części we wszystkich piecach znayduiące się, nawiasem przebiegam. Naprzód piec na wyrabianie *Osmund*, wewnątrz iest podobny do Fryszerki. Powtóre z drzewa przydłuższego stawiaią dom czworograniasty, doprowadziwszy go do dachu, umacniaią go trzema mocnemi ankrami drewnianemi. Zamiast przedniey ankry, niekiedy daią grube siestrzany, na których wspierałyby się słupy, i dach utrzymywałby się. W poprzecz pieca daią przycieś, na którey warsztat na miechy buduią. Koło wodne, walec koła, wagi, które miechy podnoszą, są te same, które w Fryszerkach znayduią się.

Piec, w którym rudę topią, iest odmienny od innych, narzędzia w w nim są cale różne, od narzędź innych pieców. Wykładam to wszystko dokładnie.

Fundament pieca daią z kamieni wielkich prostych, kamienie na glinę z piaskiem zmięszaną osadzaią. Wymurowawszy fundament do zaprawy, w boku spustowym zostawuią wielką dziurę, aby nią żelazo w piec kłaść można było. W boku miechowym zostawuią dziurę od poprzedzaiącey daleko mnieyszą, w niey osadzaią formę blaszaną, w formę dysze wpuszczaią, naprzeciw formy daią zaprawę, w którey żelazo przewarzałoby się. Zaprawa znayduie się między dwiema bokami całemi. Postawiwszy zaprawę, ściany pieca wyżey muruią. Zrównawszy ściany z wyższym brzegiem dziury będącey w boku spustowym, kładą na niey ankrę żelazną, aby na niey mur wyższy utrzymywał się. Sciany wyżey wyprowadzaią, ku sobie nachylaią, i piec podobny do piramidy muruią. Spód zaprawy daią z tafli,

albo

albo kamienney, albo żelazney grubey na dwa palce; tafla w kwadrat ma calów 18. Jeżeliby zaś miechy mało wiatru dodawały, taflę daią mnieyszą. Ze kamień wyborny dłużey ogień wytrzymuie niż żelazo, przeto spód zaprawy nayczęściey daią kamienny. Osadziwszy spodnią taflę, na niey trzy tafle żelazne perpendykularnie stawiaią, z nich daią trzy boki zaprawy. Tafle perpendykularne grubość i długość maią tę samę, którą ma spodnia, lecz szerokości niekiedy maią palców 10. Blachy perpendykularne tak potrzeba ustawić, aby naybliższą boku miechów, forma w murze będąca, dzieliła na dwie równe części, to iest: aby każda część była długa na palców 8. Zaprawa ma bydź zupełnie kwadrowata. Lecz że dwóch blach, na inny także koniec używaią, więc owe blachy dłuższe daią, to iest: blachę, która iest naprzeciw dziury miechów, daią długą na półtory stopy. Drugą blachę, daią długą na trzy ćwierci łokcia. Trzecią zaś zwaną *Formweygen*, robią długą na półtora łokcia. Przyczyna, dla którey pierwsza i trzecia blacha iest dłuższa od drugiey, iest, że na pierwszey i trzeciey bl asze kładą ankrę utrzymuiącą mur nad dziurą, którą żelazo w zaprawę wkaładaią, i przez którą zuzel wypływa.

Ustawiwszy ściany zaprawy, potrzeba wielkiey przyłożyć pilności, aby formę, która od spodu iest równa, w koło okrągława, iak naydoskonaley osadzić. Forma iest podobna do leyka, z zewnątrz obszernieysza, w wewnątrz szczupleysza. Formę osadzaiąc, wypuszczaią za blachę miechów naybliższą na dłoń, albo na 4. palce, zaczem iey oko od boku przeciw-wietrznego oddalone będzie na calów 14. Oko formy do spodu zaprawy niekiedy przybliżaią, niekiedy od niego oddalaią, bo ieżeli drobne kawałki żelaza chcą topić, oko formy od spodu zaprawy oddalaią na 6. palców, przeciwnie, gdy maią warzyć większe kawałki, oko formy, od spodu zaprawy, daią wyżey, to iest na 7. palców, bo większe kawałki, więcey mieysca zabieraią, przeto wiatr z większey wysokości wiać powinien.

Narzędzia potrzebne do pieca, w którym żelazo Osmund *robią.*

Ponieważ budowę pieca i zaprawy, na robienie *Osmund* opisałem, ponieważ uczyniłem wzmiankę miechów i machin, któremi robią, (*obacz Planche IV. Fig:* 11.) należałoby się zaraz mówić, iak żelazo urabia się, gdy w piec węgli wsypią, gdy ie podpalą, gdy na nie rudy, z którey ma bydź *Osmund*, dodadzą, atoli te materye niżey przełożę, a teraz wyliczę instrumenta, których do tego używaią. W opisaniu instrumentów żadnego nie będę się trzymał porządku, lecz na którykolwiek instrument naprzód natrafię, ten opiszę. Naprzód iest pień wielki, (po naszemu skrzynia) który w ziemię głęboko wkopano, widać go na A. Na pniu znayduie się blacha B. niekiedy okrągła, niekiedy czworograniasta, albo sześcio, albo ośmioboczna. Taka blacha ma brzeg szeroki i w górę zakrzywiony, dla tego, aby cząstki żelaza, które pod czas kucia od *Osmund* odpadaią, na niey zostawały. W samym śrzodku blachy, iest tyla, iak w pniu dziura; przez blachę kowadło w pień wpuszczaią. Oprócz tego znayduią się dwa drągi żelazne, ieden większy C. drugi mnieyszy L. Hak E. kleszcze większe G.

Planche III. Fig: 10. mnieysze F. *Planche IV.* Siekacz albo szrotyzn G. Młot czyli perlik żęlazny H. Znayduie się także mnieyszy młot R. na końcach równy, płaski, okrągły. Szufla żelazna F. *Planche III. Fig:* 10. którą odrobiny żelaza z pod młota odchodzące, w zaprawę sypią, i zaprawę czyszczą. Szuflę małym młotem M. pobiiaią. Wiadro wielkie na wodę O. Skopek N. Nakoniec kosz P. na węgle, postawiony na nosach. Opuszczam inne narzędzia wszystkim wiadome.

Jak teraźnieyszych czasów robią żelazo Osmund.

Fryszerze maiąc narzędzia opisane, zaprawę napełniaią kurzem węgli, albo węglami potłuczonemi, na nie kładą sztukę żelaza surowego. Jeżeliby wielkiey sztuki surowcu nie było, w zaprawę sypią zędrę. Surowiec, z którego *Osmund* robić potrzeba, kładą przy ścianie naprzeciw wiatru będącey. Podpaliwszy węgle, puszczaią wodę na koło, która albo na nie, albo pod nie płynie, albo też w iego śrzodek uderza. Gdy koło obraca się, miechy dmą, więc ogień natężony żelazo ze wszech stron przenika, zaczem poci się i topnieie, krople w zaprawę spływaiące łączą się, i tężeią; bo tam nie zbyt wielki ogień. Ze kropie spadaiące zśiadaią się, przeto robotnicy bryłę, która na spodzie zlewa się, zowią *Loppa*, po naszemu Łupka. Hakiem żelaznym doświadczaią, ieżeli Łupka stężała; gdy stężeie, drągami ią podważaią, kleszczami wyciągaią. Wyiąwszy bryłę z pieca, kładą ią na blasze kowadło otaczaiącey, i szlagą kuią, aby taką miała figurę, iaką mieć powinna. Potym młotkiem zuzel z żelaza zgarniaią. Nakoniec kleszczami Łupkę podnoszą, a ieżeli iest dobrze przygotowana, kładą ią na kowadło, szrotyznem dzielą na części 42. które z sobą tak trzymaią się, iak palce u ręki. Pościnaną bryłę, zowią: *Wald-Osmund.*

Jeżeli bryła tak iest wielka, że ią szrotyznem na części trudno podzielić, ale całą powtórnie trzeba topić, zowią ią tak, iak przedtym *Loppa.* Teraźnieyszych czasów na *Osmund* dobieraią rudy naylepszey, czyli takiey, która żelazo iuż rozgrzane, iuż zimne ciągłe wydaie. Co się tycze wielości surowcu, z którego wyfryszowanem żelazem baryłę możnaby napakować, wiedzieć potrzeba, iż na baryłę dobrego żelaza, potrzeba wziąść surowego funtów 400, na wyfryszowanie funtow 400. wystarczy kosz węgli. Jeżeliby zaś Łupkę niepodzieloną, z iednego tygodnia na drugi w Fryszerce zostawiono, na ów czas, aby baryłę napakowano, żelaza i węgli więcey spotrzebuią. Gdy żelazo stopione w zaprawie znayduie się, Fryszerze drągami żelaznemi około iey boków i spodu ustawicznie macać powinni, ieżeli do nich żelazo nie przylgneło.

Ponieważ fryszowanie żelaza wykładam, cóżkolwiek o Fryszerzach dodać muszę. Wiedzieć więc naprzód potrzeba, iż w Fryszerkach wystawionych na wyrabianie żelaza *Osmund*, niemasz umówionych Fryszerzów, którzyby się tą szczegulnie robotą bawili, lecz z iednego mieysca na inne przenoszą się. Pomienione żelazo nayczęściey fryszuią sami Dziedzice, wyiąwszy tych, którzy dla Urodzenia i Urzędów, innych do tey pracy

muszą

muszą używać. Oprócz tego do fryszowania *Osmund* nie potrzeba podwóynych Fryszerzów, którzyby na przemian roboty doglądali, bo w wieczór fryszowanie kończą, i ogień wygaszaią. Zrana ieżeli maią sposobność, i ieżeli tego potrzeba, fryszowanie rospoczynaią. Zelaza *Osmund* nie robią cały rok, lecz pewnych czasów, i według woli. Gdy zaś koło tego żelaza rządnie chodzą, i gdy się robota dobrze udaie, ieden Fryszerz z swym Czeladnikiem, w tygodniu tyle go wyfryszuie, że 11. albo 12. barył nim napakuie.

Pomienione żelazo w całym Królestwie Kowale i Szlosarze kupuią. Z niego robią gwoździe, podkowy, łańcuchy, zawiasy, i tym podobne małe narzędzia żelazne, które, że bardzo są użyteczne, wszędzie ie kupić można. Łupkę nie porościnaną, zatrzymuią dla siebie Dziedzice pieców, z niey ciągną blachy, (to praktykuie się w kuźnicach Parafii *Norsa*) z blach robią różne rzeczy, iako to zawiasy do drzwi, zamki, okowy do okien, blachy na pieczyste, niekiedy z blach robią miski, talerze, łyżki, kubki, i inne tym podobne naczynia codziennie używane.

§. VI.

W Roslagii, iak rudę Danmoryiską *przepalaią i topią? iak surowiec fryszuią?*

Rudy, którą w dołach Danmoryiskich biorą, tak iest wiele, że iey do kilku pieców corocznie wystarcza. Tameczna ruda nad wszystkie iest naylepsza, iuż dla czystości, iuż dla obfitości; nad nią w całey Szwecyi niemasz przednieyszey, i do robót zdatnieyszey. Z niey bowiem wytopione żelazo, iuż zimne, iuż rozpalone iest nayciągleysze, na wszystkie rzeczy nayzdatnieysze, z niego stal naylepszą, na naysubtelnieysze rzeczy zdatną, można robić. Dla tychcito przyczyn o pomienioną stal w Europie, i w Indyach staraią się, i nad inne drożey płacą. Spoyrzawszy na Danmoryiskie żelazo widać, iż iest wszędzie złożone, niby z nici, albo blaszek połączonych.

Ruda Danmoryiska iest bardzo ciężka, kolor ma siny, to iest taki, iaki ma żelazo, które wydaie. Składa się z ziarek drobniuchnych nakształt stali, lecz w niektórych częściach znayduią się żyłki wapna, które po całey rudzie rozchodzą się, i ziarka iey otaczaią, przeto nabieraią siności, i białości, to iest, ma kolor czerwony zmieszany z białym; taka ruda łatwo topnieie, ponieważ w niey znayduie się materya dodaiąca flusu.

Ruda pomieniona z wierzchu iest czarna, masna; na niey niekiedy znayduie się błonka kamienia rogowego. Widziałem nawet kawałki, które amiantem zielonym były powleczone, i w podłuż porządnie można ie było dzielić. Pomieniona ruda składa się z kawałków podobnych do kostek, i na nie dzielić ią można. W pobliskich dołach zwanych: *Silfwerborgs-Grufwar*, iest tenże sam rudy rodzay, który w dole wielkim *Storgrufwan* znayduie się; pierwsza iednak cożkolwiek iest zieleńsza, i więcey ma siarki. Niedaleko pomienionych dołów, znaleziono niegdy dół w srebro obfituiący,

cy, teraz nawet w pośrzód rudy żelazney tu i owdzie kawałeczki rudy srebrney, lecz bardzo rzadko, znayduią się. Nie daleko owego mieysca, dół dawny, teraz zupełnie zarzucony, widzieć się daie, zowią go dołem siarczystym, albowiem ruda, którą z niego wydobywano w proch się rozsypywała, podobno dla tego, iż w niey zbyt wiele siarki znayduie się. Naylepsza tameczna ruda, z cetnara wydaie żelaza funtów 66. Więc bardzo obfituie w żelazo, zaczem iuż dla tego że wiele, iuż dla tego że dobre daie żelazo, nad inne przekładać ią potrzeba.

Rudę Danmoryiską przepalaią i topią prawie tak, iak inne, o czem obszernie mówiłem. Ze iednak pod czas przepalania, inaczey z nią sobie postępuią, przeto odmiany w przepalaniu zachodzące wyłożę, aby każdy dokładnie zrozumiał, iak pomienioną rudę topią, i iak z niey wytopione żelazo fryszuią.

Przepalanie rudy Danmoryiskiey.

Lubo Danmoryiska ruda nie ma w sobie siarki, przecięż ią większym ogniem niż inne przepalaią; na przepalenie pomienioney rudy układaią stósy czyli rószty wielkie, im bowiem rószt większy, z więcey drzewa ułożony, tem doskonaley ogień rudę przenika. Nie wszędzie iednak równie wielkie rószty układaią, lecz iedni robią ie większe, inni mnieysze. Około *Loefstad* plac rósztu, ma długości 22. łokcie, szerokości zaś łokci 17. albo 18. tenże plac opasuią murem na półtora łokcia wysokim, blisko iednego rogu daią drzwiczki, któremi w wewnątrz wchodzą.

Na spodzie rósztu, który Szwedzi zowią: *Rostymp*, w podłuż onegoż kładą drzewo grube wysoko na łokci trzy albo $3\frac{1}{2}$, zaczem drzewo przewyższa mur na półtora łokcia. Na spodzie układaią drzewa całkowite, nie łupane, na nich kładą rudy większe kawały grubo na 5. ćwierci łokcia. Na rudzie kładą drugą warsztę drzewa łupanęgo, na nią drobnieyszey rudy tyle, ile potrzeba, sypią; nakoniec kurz węgli z piaskiem mięszaią, i nim rudę przysypuią. Podpaliwszy rószt w rogach, przepala się ruda przez godzin 48. albo 72.

Może kto mniemać, iż nie potrzeba każdey rudy przepalać, a osobliwie tey, która w sobie nie ma siarki, ani z innemi szkodliwemi materyałami nie iest zmięszana. Z tym wszystkim rudę Danmoryiską, chociaż materyałami złemi nie iest skażona, chociaż w sobie ani nadto wiele, ani nadto mało siarki nie ma, rósztować potrzeba. Bo mówią, że gdyby iey nie przepalono, iż bardzo trudno w piecu stopnieie, i mniey wyda żelaza; przepalona zaś prędko stopnieie, i żelaza wiele wydaie. Tego przyczyna bydź może, iż wolny ogień, ułożenie żyłek odmienia, i rudę do przyięcia większego ognia przysposabia.

Ruda przepalona mniey się szkli; gdzie przedtym blask i iasność pokazywała się, tam bladość i nikczemna białość widzieć się daie; bo że pomiędzy rudą znayduie się wapno, przeto przepaliwszy się iasność, cząstek metalowych przytłumia. Powiedziało się, iż niektóre kawałki takowey rudy okrywa kamień rogowy, przepaliwszy owe kawałki, na mieyscu kamienia

nia rogowego, pokazuie się kolor wątrobiany, albo żółto-czerwony. Gdyby przepaloną rudę zmaczano, na niey różne kolory, to iest: modry, zielony, i purpurowy, tak iak na tęczy pokazałyby się; owe kolory dzielą się na cyrkuły, na linie równo odległe. Takie kolory mogą pochodzić od mnieyszego lub większego gorąca. Niekiedy na błonce rogowey pokazuie się białość, niektórzy mniemaią, iż to iest iakiś *vitriol*, lecz nie iest *vitriol*, ale raczey piasek wapienny niesmaczny.

Budowa pieca, i wyższego ogniska.

W Roslagii tak, iak w innych Prowincyach, na piec przyzwoity plac obieraią. Pod spodem zatawy wybieraią dołek szeroki na calow 6. albo 8. albo 12. na nim kładąr aflę kamienną przygrubszą, albo też blachę żelazną grubą, o którey mówiłem w paragrafie pierwszym. Na kamień sypią piasek, na piasku osadzaią taflę grubą kamienną. Od dołka idą dwie rury żelazne. Z tych iedna wychodzi przez bok spustowy, czyli ten, którym materyały wypuszczaią, druga zaś kończy się pod miechami. Czwartego dnia po rozpaleniu pieca, rurą przechodzącą przez bok spustowy, wychodzi wapor ciepły, drugą zaś poźniey. Piec stawiaią z kamienia szarego pospolitego, podpory, i kolumny z tegoż kamienia daią; nie opasuią go ankrami drewnianemi. Od spodu zaprawy aż do gardziela, albo gichty, piec iest wysoki na łokci 12. albo 12½. Sciany wewnętrzne pieca i zaprawy muruią z kamienia ciosowego, bo ogień długo wytrzymuie. Otwartość gardziela albo *gichty*, ma dyametru stop 6. albo 6¼. Ognisko wyższe ma dyameter długi na stop 7½. albo 8. U spodu ten dyameter może bydź albo dłuższy, albo krotszy, podług woli; ponieważ go potym od spodu zaprawy wysoko na trzy łokcie zmnieyszaią, to iest: tak wysoko, iak robotnik, który kamienie układa, stoiąc na spodzie zaprawy, ręką może dosiąc, dyameter zmnieyszać zaczynaią. W Roslagii różnią się piece rozmiarami. Widziałem ieden, którego gardziel miał dyametru stop 7. albo, 7½, lecz szczupleyszy gardziel można dawać, ponieważ go ogień powoli rozprzestrzenia. Sklepienie nad formą i kachlem zaczyna się bardzo wysoko, poddaią pod nie 11. ankier żelaznych; niekiedy pięć. Na ankrach żelaznych tak kamienie układaią, iak ie przy każdym sklepieniu układać zwykli. Doprowadziwszy mur kamienny do przyzwoitey wysokości, na iego brzegach wyprowadzaią w około mur ceglany, ten gdy wymuruią, zostawuią napiecek, albo gichtę, na którą schraniaią się Gichciarze, i węgle i rudę na nim składaią, aby ie mieli pod ręką, i oneż w piec według potrzeby sypali.

Około *Loefstad* znaydował się piec podwóyny, czyli dwa piece z sobą złączone, iednym zewnętrznym murem opasane. (*) Mur piece przedzielaiący, był gruby na 6. albo 7. łokci. Dziury, któremi zuzel i żelazo wypuszczano, od siebie na kilka łokci były oddalone. W owych piecach stykaiących się, ruda bardzo dobrze topiła się. Piec ieden ani nie zmnieyszał, ani nie powiększał ciepła pieca drugiego. Powiadał prawda Mayster,

 iż

(*) Na Janowie pod Końskiemi, znayduie się piec podwoyny, lecz teraz nie idzie.

iż gdy mur przedzielaiący piece pękł, że ogień z pieca iednego przechodził do drugiego, co on stąd wnosił, że gdy w iednym był wielki ogień, a drugi węglami napełniono, rozpaliły się, lubo pod nie ognia nie podłożono. Z tym wszystkim takowe piece idą bardzo dobrze.

O zaprawie, wietrze, i formie.

Na kamieniu fundamentalnym, to iest na tym, z którego daią spód zaprawy, sposobem zwyczaynym muruią zaprawę szeroką na półtory stopy, długą na stop 3, wysoką na dwie piędzie, to iest: tak obszerną daią zaprawę, aby brała żelaza funtów 4000. albo 4500. Boku spustowego nie daią żelaznego, iak w innych piecach, lecz go stawiaią z kamienia w kostkę obrobionego, kamień wytrzymuie ogień niekiedy przez 20. tygodni, niekiedy po każdym spuście inny wprawiać potrzeba; że niekiedy kamień krótko trwa, to pochodzi od siarki, która i kamienie i żelazo trawi. Dziurę, którą żelazo i zuzel płynie, zatykaią gliną z piaskiem zmięszaną, gdy żelazo maią wypuszczać w glinie dziurę wybiiaią.

W piecach, o których mowa, formę daią na linii przez sam śrzodek pieca przechodzącey, czyli od śrzodka gardziela do spodu spuszczoney: to iest: formę tak daią, aby kamień ze śrzodka gardziela spuszczony, iey oka dotknął się.

Forma ostatnich pieców iest większa niż innych. Dysze miechów wspieraią się na blasze żelazney. Oka dysz od oka formy są znacznie oddalone. Formę daią poziomo, przeto wiatr poziomo w piec wpada, w żelazo stopione z ukosa nie biie, lecz uderza w punkt boku przeciwnego, do którego żelazo dochodzi: zaczem w piecu Rogsladzkim, wiatr większą dzielność wywiera na rudę, niż na węgle, to iednak nic nie szkodzi, ponieważ tameczna ruda łatwo topnieie, czyli wiele ma flusu, i nie potrzebuie, aby wiatr na nią dzielność swoię wywierał. Jeżeliby zuzel formę zmnieyszył, i wiatru tyle, ile potrzeba, nie dopuszczał, potrzeba go odgarnąć, i oko formy wyczyścić. Miechy w Roslagii są tak wielkie, iak gdzie indziey, lecz prędzey chodzą.

O topieniu rudy.

Skoro piec dokończony, zaprawiony, natychmiast w nim rudę topić zaczynaią; a lubo mury są świeże, kamienie zimne, glina pomiędzy niemi będąca mokra, z tym wszystkim tak go rozpalaią, iak stary dobrze wysuszony, i do ognia przyuczony. Murów powoli nie rozgrzewaią, gliny nie wysuszaią.

Puszczaiąc piec, sypią w weń 6. łasztów węgli, ieżeli w nim tyle ich zmieścić się może. Na węgle sypią pół niecki rudy drobney przepaloney, aby ogień ożywiała. Węgle od spodu podpalaią, i dozwalaią, aby bez wiatru gorzały przez cztery dni i tyleż nocy; ten czas gdy upłynie, puszczaią wodę na koło miechowe, zaczem wiatr węgle podżega. Po puszczeniu miechów, przez dni 8. albo 14. coraz to więcey rudy przydaią, według znaków, które biorą albo z ognia, albo z zuzlu, albo z żelaza.

Gdy

Gdy naywiększą liczbę nieczułek rudy na węgle sypią, rudy i węgli w przeciągu godzin 24. ośmnaście razy do pieca dodaią, na każdy zaś raz wsypuią rudy naczeń 17. albo 18. a zaś węgli łaszt ieden, albo 12. *tonnów*. Póki piec idzie, węgli i rudy tyle razy, iak się powiedziało, dodaią. Nieczułka, którą w piec sypią, iest żelazna, bierze w siebie funtów 50. albo 52. przeto łatwo wyrachować, ile codzień rudy w piec sypią, i ile żelaza odbieraią, z tego także dochodzą iak ruda obfita. Około *Loefstad*, gdzie podziś dzień naylepiey piec idzie, na miesiąc potrzebuią węgli łasztów 500; gdzie indziey zaś, iako to około *Tobo* od 600. aż do 700. łasztów onychże wypalaią.

W Roslagii dwoiaki iest rudy gatunek, bo ią z dwóch dołów biorą, rudę iednę zowią: *Stergrufwan*, drugą *Silfwerbergs-Grufworne*. Ruda z dołu iednego iest bardzo obfita i czysta, z drugiego zaś dołu, lubo także iest czysta, lecz że iest żółtsza od pierwszey, mniemaią, iż wiele w sobie ma siarki, przeto rudy ostatniey dwie nieczułki mięszaią do 14. albo 15. nieczułek rudy pierwszey, z takiey mięszaniny odbieraią prawdziwe żelazo zwane: *Oregrund*. Ruda, o którey mowa, sama z siebie bardzo łatwo topnieie, bo pomiędzy iey cząstkami znayduią się żyłki kamienia wapiennego, przeto do niey wapna nie dodaią. Przedtym do niey także wapna dodawano, lecz teraz samę topią, i przy teyże wielości węgli, więcey żelaza odbieraią.

Powiedziałem w Paragrafie pierwszym, że formę potrzeba dać pochyło, aby wiatr mógł bić w przeciwny bok, i dochodzić iuż do żelaza roztopionego, iuż do przeciwnego boku, gdy zaś rudę, o którey się mówiło, topią, formę daią poziomo, zaczem wiatr, nie trafia w przeciwną stronę, lecz przebywszy formę, w górę idzie, i przez gardziel wybiega. Powiadaią Maystrowie, że gdy forma poziomo leży, i wiatr poziomo wieie, iż piec lepiey idzie, że więcey żelaza wydaie, że żelazo iest lepsze, a zatem droższe, niż gdyby forma z ukosa była położona; mniemaią; że gdy forma iest poziomo osadzona, że w żelazie surowym pokazuią się ziareczka białawe. Oprócz tego, że ruda wspomniona bardzo łatwo płynie, że ma w sobie wapno, które płynności dodaie, więc żelaza z niey wytopionego w zaprawie nie potrzeba długo warzyć, ani zbyt mięszać; ieżeli ie w zaprawie nie długo warzą, łatwiey ie wyfryszować.

Ruda przepalona więcey daie żelaza niż surowa, bo pod czas przepalania surowość z niey wychodzi. Gdy rudę przepaloną topią, w zaprawie żelazo burzy się, i wre iak woda w kotle. Przytrafia się niekiedy, iż w piecu słychać huk taki, iaki po wystrzeleniu z pistoletu słyszeć się daie, albo iaki słychać, gdy ściany i sklepienie pieca pękaią, ten huk sprawuie ruda surowa w zaprawę wpadaiąc; bo gdy ruda zimna wpadnie w likwor naygorętszy, z trzaskiem na cząstki drobne rozsypuie się.

Gdy w wrzące żelazo spływa ruda nie dobrze rozpuszczona, na ów czas gardzielem bucha płomień czerwony z dymem zmięszany, piec wewnątrz u góry czernieie. Oprócz tego płomień przez bok spustowy bardzo prędko płynie, i na przemian przerywa się. Przez formę często w piec patrząc, spostrzegaią, iż w zaprawie materya wre, podnosi się, a niekie-

dy

dy do formy dochodzi; spostrzegaią iż tężeie, czernieie, iż z niey wiele iskier w formę wpada; spostrzegłszy takie wrzenie, nie zaraz ie uśmierzaią, lecz pozwalaią mu trwać czas nieiaki, który gdy upłynie, materyał stężały drągiem żelaznym mięszaią, dobrze wymięszawszy, zuzel wygarniaią, i to powtarzaią, choć wrzenie ustało.

Jeżeli płomień wysoko nad piec wychodzi, mówią, iż ruda dobrze topi się, iż żelazo stopione iest bardzo płynne; przeciwnie, ieżeli płomień nisko nad piecem utrzymuie się, znak, iż piec rudą i węglami zatkany. Gdy płomień wybiegaiąc czyni wielki szelest, mówią, iż piec idzie doskonale, przeciwnie gdy szelest mały, piec zle idzie, bo to prawda, że ile razy zaprawa zbyt wypalona, tyle razy szelest ustaie.

W piecach, o których mowa, zuzel bardzo rzadko chwyta się zaprawy; przeto piecem stanąwszy, nie pokażą się w zaprawie wilki, które pokazuią się w innych, w których topią rudę zmięszaną z siarką, arszenikiem, i kamieniem trudno topnieiącym. Puściwszy piec, ieżeli zuzel chwyta się boku spustowego zaprawy, natychmiast wyiąć go potrzeba. Nakoniec po każdym wypuszczeniu metalu, zaprawę wychędożyć, i wyczyścić należy.

Zuzel tyle razy wypuszczaią, ile razy wypuścić go potrzeba. Jeżeliby boki zaprawy i kamień nad dziurą, którą materyały wypuszczaią, rozgrzały się, aż do białości, na ów czas częściey zuzel wypuszczaią, niż gdy te części są zimnieysze. Jeżeli ogień przenika mury, zuzel zawsze wypływać powinien. Zuzel, który z pomienioney rudy odchodzi, nie ma koloru żelaza, lecz iest blady.

W przeciągu 24. godzin, trzy albo cztery razy żelazo wypuszczaią. Bo gdy rudy i węgli sześć razy w piec wsypią, czas wypuścić żelazo, czyli po sześciu gichtach żelazo wypuszczaią,

Gdy czas nadchodzi wypuszczania żelaza, w piasku miałkim robią *kopyto*, piasek dobrze moczą, *kopyto* zrobiwszy, glinę z dziury wybiiaią, zaczem żelazo nakształt strumyka płynie w *kopyto*, i gęś usadza się. U niektórych pieców, leią gęsi długie na łokci 9. 10. albo 11; każda gęś ważyć może 8. $8\frac{1}{2}$. 9. albo 10. cetnarów morskich mnieyszych czyli Sztokolmskich. Cetnar mnieyszy morski, waży funtów metalowych 400. albo funtów pospolitych 320. Przeto na każdy tydzień, odbieraią żelaza cetnarów morskich mnieyszych 189; lecz że cetnar morski powinien ważyć żelaza surowego funtów 520, zaczem 189. cetnarów morskich, które każdego tygodnia odbieraią, przemieniwszy na cetnary ważące funtów 520, będą mieć cetnarów morskich 126, na takie cetnary w innych Prowincyach Szwedzkich metale różne ważą. Aby zaś tyle otrzymano żelaza, wypalaią węgli łasztów 125.

Z zuzlu, z kolorów płomienia, i innych znaków wyżey wspomnionych dochodzą, ieżeli piec dobrze lub zle idzie. Bo ieżeli na żelazie pokazuie się łuska, albo ziarka nakształt *nitidi sterilis*, znak iż mało rudy. Formą w piec patrząc, można poznać iak ruda topnieie, można bowiem widzieć, ile iest kropel czarnych, ile białych iasnych; przez formę patrząc można widzieć, ieżeli wszystka ruda topnieie, i w krople iasne odmienia

się,

się, albo ieżeli iey mało topi się, albo ieżeli krople czarne w zaprawę spadaią. Jeden ieszcze w tych piecach znak znayduie się, którego w innych, iak pamiętam, nie widziałem, to iest: ieżeli piec więcey albo mniey rudy potrzebuie. Bo ieżeli gęś długa na łokci 9. albo 11. we wszystkich częściach iest równa, dowód, iż zachowano zupełną węgli do rudy proporcyą, przeciwnie, gdy gęś w pośrzodku iest wklęsła, wnieść potrzeba, że należytey rudy i węgli nie zachowano proporcyi.

O Surowcu Roslagskim, i Oregrundskim.

Surowiec, który z wspomnionych pieców odbieraią, składa się z ziarek drobnych bardzo szklących się; gdy go złamią, widać w nim świetność, blask; oprócz tego, tak iest kruchy, że go młotkiem można rozbić. W Roslagii staraią się, aby surowiec był kruchy, nie dowarzony, aby był białawy; bo utrzymuią, że gdy w nim drobne ziarka pokazuią się, iż go łatwiey fryszować; przewarzać; tego przyczyna, iż tameczna ruda iest bardzo dobra, przeto surowiec lubo nie dowarzony, łatwo wyczyścić. Formę, którą wiatr wpada, układaią poziomo; bo mniemaią, że gdy wiatr poziomo w piec wpada, iż ziarka drobne i iasne w surowcu pokazuią się. Nakoniec w Roslagii daleko więcey rudy w piec sypią, niż w innych Prowincyach, dla tego podobno, aby żelazo surowsze z pieca wychodziło.

Surowiec szklący się, na wolnym powietrzu z czasem modrzeie i rdzewieie. W piecach *Alkarleby* rudę *Danmoryiską* mięszaią z *Utońską*; surowiec, który z owey mięszaniny odbieraią, we śrzodku iest szary, brunatny, blisko wierzchu iest biały, szklący się.

W Roslagii iedne piece daią więcey, drugie mniey surowcu, lubo w nich tę samę rudę topią. Tak około *Osterby*, na każdy raz sypią w piec rudy naczeń 12 ½, naczynie rudy pełne waży funtów 60; piec zasypuią 16. a naywięcey 17. razy. Około *Tobo* 16. albo 17. razy piec zasypuią, a na każdy raz sypią rudy 18. naczeń, lecz naczynie rudy pełne waży tylko 45. funtów. Nakoniec około *Alkarleby* sypią w piec rudy naczeń 18; w przeciągu 24. godzin piec zasypuią 14. albo 15. razy. Żelazo spuszczaią 5. razy w przeciągu godzin 48; z każdego spustu odbieraią gęś ważącą cetnarów morskich mnieyszych 6, przeto w tygodniu odbieraią surowcu cetnarów morskich mnieyszych 70. albo 77.

§. VII.

O Fryszerkach Roslagskich, o przetapianiu, przewarzaniu, i kuciu żelaza surowego.

Dwa są sposoby fryszowania żelaza, to iest: Niemiecki i Francuski. Niemieckim sposobem fryszuią surowiec w Prowincyach wyżey wspomnionych, w Roslagii zaś trzymaią się fryszowania Francuskiego. Podług sposobu ostatniego, w tygodniu można żelaza wyfryszować cetnarów morskich 50. albo 60; przeciwnie fryszuiąc sposobem Niemieckim, w tymże samym

czasie od 16. aż do 20. cetnarów onegoż więcey wyfryszować nie można; że więc fryszowanie Francuskie, daleko prędzey idzie niż Niemieckie, Fryszerkę Francuską muszę dokładnie opisać.

O piecu Fryszerskim.

W Fryszerce Francuskiey, piec muruią, według rozmiarów w Paragrafie drugim wyłożonych, piec Fryszerski Francuski, od pieców Fryszerskich w tymże Paragrafie opisanych, tem tylko różni się, iż w ścianie przedniey, czyli tey, przy którey Fryszerz stoi, iest wymurowana zasłona z cegły, i opuszczona ku ziemi do twarzy Fryszerza, a to dla tego, aby go ogień nie palił, bo Fryszerz żelazo ustawicznie porusza, obraca, ogień i płomień podżega, podnieca, zaczem za ów mur przed ogniem schrania się. Oprócz tego w murze tylnym, czyli naprzeciw Fryszerza będącym, iest wielkie okno, długie na stop 3. szerokie na stop 2. albo na stop $2\frac{1}{2}$. Za oknem iest mała chatka. Oknem po walcach na piec i w zaprawę gęś wtaczaią. Piec w Fryszerce Francuskiey iest długi na łokci $3\frac{1}{2}$, albo na 4. łokcie, szeroki na łokci 3. albo półczwarta.

O Zaprawie, w którey surowiec topią.

We wszystkich Fryszerkach Francuskich, dwie są zaprawy od siebie odmienne. W iedney surowiec topią, i do kucia przysposabiaią, w drugiey żelazo przetopione i ostygłe, do białości rozgrzewaią, rozgrane pod młot poddaią i kuią. Pierwsza zaprawa w dłuż ma stop $2\frac{1}{2}$, w szerz stop $2\frac{1}{4}$. w głąbsz stop $1\frac{1}{4}$. Blacha, z którey spód daią, iest długa na stop $2\frac{1}{2}$, szeroka na stop $2\frac{1}{4}$. Zaprawy dwa boki daią z blach żelaznych ulanych; formy miechów, na boku żelaznym nie wspieraią, lecz w murze utwierdzaią. Boki zaprawy daią do pionu. W bok, przy którym Fryszerz stoi, wprawiaią stary młot, przez dziurę w nim będącą, zuzel z zaprawy wypuszczaią, ieżeliby młota starego nie miano, na pomieniony bok odlewaią blachę grubą, z dziurą podługowatą.

Fryszerza biegłość na tem zasadza się, aby piec swoy według należytych rozmiarów umiał zaprawić, aby formę umiał tak ułożyć, żeby żelazo iak nayprędzey topniało, i węgli naymniey wypalało się. Według iakich zaś rozmiarów zaprawę dawać potrzeba, na to Fryszerze nie zgadzaią się, lecz każdy według własnego doświadczenia, szczególną stawia, iey budowę przed innemi ukrywa, zaczem ostatniego dnia tygodnia, rujnuie zaprawę, nawet iey szlady gładzi, aby inny rozmiarów nie przeiął; następuiącego zaś tygodnia, według rozmiarów wyrzniętych na niektórych słupach i żerdziach, piec zaprawia. Więc takowey zaprawy wymiarów nieomylnych podać nie można, bo iedni Fryszerze robią ią zupełnie kwadratowatą, inni podługowatą, inni głębszą, drudzy mielszą *i t. d.*

O Formie pieca Fryszerskiego.

W Fryszerkach, w których Francuskim sposobem surowiec przewarzaią, daią formę miedzianą, daleko grubszą od żelazney; oko formy na figurę

figurę pół cyrkułu, iest znacznie obszerne, przeto w tymże samym czasie, przez pomienioną formę wiele wiatru w piec wpada, bo aby żelazo surowe przetopić, wielki wiatr bydź powinien. W Fryszerkach Francuskich, w których surowięc przewarzaią, bardziey niż w innych formę pochylaią, brzeg iey wyższy czyli okrągły, z brzegiem wyższym boku przeciw-wietrznego, daią na linii poziomey; brzeg niższy i płaski, od spodu oddalaią, na calów 9. Przeciąg między bokiem przednim i tylnym, rozdzieliwszy na części 12. nad siodmą częścią, rachuiąc od boku przedniego, daią formę, zaczem od boku tylnego na 5. części zostanie oddalona, więc we środku nie przypadnie. Nakoniec, formę tak pochyło osadzaią, aby wiatr z niey wypadaiący, w dno zaprawy uderzał, i blisko spaiania, dna z bokiem przeciw-wietrznym dochodził. Gdy formę osadzaią, wielkiey pilności przykładaią, aby ią według należytych rozmiarów osadzono.

O topieniu i smażeniu surowcu.

Z samego początku napełniaią zaprawę węglami dobranemi, i przywiększemi. Węgli drobnych i kurzu z nich pozostałego, można użyć, do rozgrzewania żelaza przetopionego, aby ie młotem klepać. Gęś wielką z chałupki za piecem będącey, oknem po wałkach do zaprawy przybliżaią, w niey ią pochyło, czyli pod 20. gradusami układaią, przeto po równi pochyłey, i po wałkach gęś w zaprawę łatwo wchodzi. Gęś w zaprawie tak układaią, aby w iey część od ognia i węgli otoczoną; wiatr bił, gdy iey część stopnieie, inną na iey mieysce naprzeciw wiatru wsuwaią. Miechy puściwszy, ta tylko część topnieie, która iest naprzeciw wiatru; na każdy raz tyle surowcu topią, ile wystarcza na iednę szynę, którą pod młotem maią ciągnąć.

Gdy się gęś topi, Fryszerz drąg żelazny zawsze w zaprawie trzyma, żelazo stopione mięsza, porusza, w rogach będące naprzeciw wiatru wygarnia, ieżeliby iaka część onegoż do dna i boków przylepła, tę odrywa; żelazo, które się pod formą znayduie, także wyciąga, i nie dozwala, aby iaka część onegoż od wiatru była oddalona. Gdyby kto przypatrował się żelazu topnieiącemu, widziałby iak topnieie, to iest: widziałby, iż część chropowata iest modro-biaława, że z niey żelazo kroplami ustawicznie opada. Krople czyli kawałki Fryszerz do kupy zgromadza, naprzeciw wiatru trzyma, z nich robi sztukę podobną do bochna; aby cząstki wszystkie zgromadził, wiele pracy łoży; sztukę żelaza na węgle wyciąga, na nich ią przez minutę, albo przez półtory minuty trzyma, bo utrzymuią Fryszerze, iż tym sposobem żelazo czyści się. Lecz naywiększa sztuka, naywiększy dowcip Fryszerza na tem zawisł, aby żelazo roztopione często i dobrze mięszał, bo (według powieści biegłych Maystrów) gdyby tego nie czynił, żelazo nie wyczyściłoby się doskonale.

Pod czas topienia surowcu, wiatr według potrzeby albo zmnieyszaią, albo powiększaią; przeto Fryszerz raz więcey, drugi raz mniey wody na koło miechowe puszcza, zaczem wiatru albo dodaie, albo umnieysza; wiatru obfitość często odmienia, zazwyczay iednak w Fryszerkach prędzey, niż u pieców wielkich, miechy biegaią.

Ss 2 Każde

Każde topienie trwa pół godziny, lecz ieżeli Fryszerz pracy przyłoży, skończy się w kwadransie; przyłoży zaś Fryszerz pracy, ieżeli żelazo ustawicznie będzie mięszał, i wiatru proporcyonalnie będzie udzielał. Jeżeliby potrzeba było zrobić większą sztukę, którą zowią *Loppe*, na to więcey czasu potrzeba.

Na każdy raz tyle tylko surowcu topią, ile go wystarcza na iednę szynę; przeto nie roztapiaią większey sztuki, boby ią znowu potrzeba przewarzać, na sztuki rościnać, i sztuki rozgrzewać. W Fryszerkach wytapiaią sztuki tyle, ile potrzeba, ważące. Że zaś nie zawsze można odtopić sztuki wszystkie równie ważące, przeto ciągną szyny dwoiakiego, albo troiakiego gatunku, czyli raczey ciężaru, naprzykład iedne szyny ciągną czworograniaste calowe, drugie półtora calowe, trzecie półtrzecia calowe *i t. d.*

Na każdą sztukę wypalaią węgli iednę *tonnę*, w niektórych zaś Roslagii Fryszerkach, na każdą sztukę wypalaią węgli półtory, albo dwie *tonny*. Z gęsi długiey na łokci 9. albo 11. ciągną szyn 35. Znayduie się Fryszerka, w którey na wyrobienie gęsi, ledwie 28. *tonnów* węgli wypalaią, w innych zaś 35. *tonnów* onychże potrzebuią. Fryszerz zebrawszy żelazo stopione w iednę bryłę, wyimuie z pieca, w nią na małym kowadle 15. albo 16. razy młotkiem uderza, i zewsząd równa; cokolwiek po rogach nie równego zostaie się, odtrąca. Sztuka owa rozpalona, iest podobna do sera wewnątrz wydrążonego. Figurę ma okrągłą, lecz iest cieńka, w pośrzodku przygnieciona, wydrążona, i nayciepleysza. Fryszerz bryłę młotkiem cokolwiek porównawszy, pod młot wielki podkłada, z niey ciągnie sztabę podługowatą, którą Szwedzi zowią *Smida ut til kolf*; sztabę powtórnie w ogień kładzie, naprzeciw wiatru utrzymuie; a gdy iey bok ieden do białości rozgrzeie się, drugi także naprzeciw wiatru wykręca. Szyna owa w tymże samym prawie przeciągu czasu powtórnie rozgrzewa się, w którym ią z gęsi wywarzono. Albowiem gdy nową bryłę wytapiaią, na ów czas szynę na pół odkutą rozgrzewaią. Szynę odkutą w ogień włożywszy, i naprzeciw wiatru przez nieiaki czas potrzymawszy, z niego wyimuią, co gdy uczynią, widać iż iey ubyło, bo ogień i wiatr zniszczył cząstkę żelaza. Nakoniec szynę oddaią owemu Kowalowi, do którego druga zaprawa należy, ten z niey ciągnie szyny, sztaby, *i t. d.* przeto gdy szynę na pół odkutą, i do białości rozpaloną wyimuią z pieca, Czeladnik bierze ią kleszczami, i aby pierwszy raz w dłuż na trzy stopy wyciągnęła się, pod młot podkłada.

Z pieca, o którym mowa, zuzlu nie wypuszczaią, lecz go w nim niby zamknięty trzymaią, więc ów zuzel albo po powietrzu rozbiega się, albo go ogień zupełnie niszczy, albo w żelazie zostaie. Przy dokończeniu fryszowania gęsi, w zaprawie zostaie się bryła nie wiedzieć do czego podobna. Z pomienionego pieca zuzlu dla tego nie wypuszczaią, iż Maystrowie utrzymuią, że w nim żelaza nic nie ginie.

W innych Fryszerkach Roslagii, w których nie z samey Danmoryiskiey rudy, lecz zmięszaney z Urońską lub inną, żelazo urobione przetapiaią, zuzel w przeciągu 24. godzin dwa razy wypuszczaią; utrzymuią bowiem

wiem Fryszerze, iż gdyby zuzlu nie wypuszczano, że trudno gęś topniałaby, i na sucho przewarzałaby się.

W żelazo roztopione wrzucaią niekiedy zuzel albo zędrę, którą około kowadła zbieraią, bo mówią, iż na ów czas żelazo staie się płynnieysze. Oprócz tego, żelazo ustawicznie męszaią, aby stopione nie spoczywało, i aby nie wrzało. Utrzymuią bowiem Fryszerze, że gdyby wrzało, straciłoby część swey dobroci. Przeto ieżeli spostrzegą iż wre, natychmiast zuzel wypuszczaią; oprócz tey okoliczności kiedy indziey onegoż nie wypuszczaią; nie dozwalaią aby samo czyste żelazo stopione w zaprawie znaydowało się, bo mówią, że stopione żelazo bez zuzlu zostawiwszy, nie tylko staie się gorsze, lecz go wiele ginie.

Porównanie Fryszerki Francuskiey z Niemiecką.

1. W Fryszerkach Niemieckich w paragrafie drugim opisanych, iako też w Francuskich dwie są zaprawy, lecz w Fryszerce Niemieckiey zaprawy są do siebie zupełnie podobne; obydwóch na ieden koniec używaią, a zaś w Fryszerkach Francuskich, w iedney żelazo surowe przetapiaią, w drugiey przetopione rozgrzewaią, aby z niego szyny i sztaby można było ciągnąć, więc zaprawy Francuskie różnią się od Niemieckich zażyciem.

2. W Niemczech inaczey piec Fryszerski zaprawiaią, inaczey we Francyi; albowiem Niemcy trzy boki zaprawy daią z blach odlanych, Francuzi zaś tylko dwa. W Niemieckich Fryszerkach forma wspiera się na boku żelaznym zaprawy, w Francuskich w murze utrzymuie się.

3. W Fryszerkach Niemieckich forma od dna zaprawy bardziey iest oddalona, niż w Francuskich. Oko formy Francuzi daią obszernieysze, aby w zaprawę wiele wiatru wpadało, Niemcy daią ie szczupleysze.

4. Niemcy kilka sztuk surowcu, które razem wzięte, ważą cetnar morski, w piecu Fryszerskim topią, Francuzi zaś gęsi 20. albo 30. część fryszuią.

5. W Fryszerkach Niemieckich żelazo kilka razy przetapiaią, przewarzaią, w Francuskich zaś raz. Bo gdy z gęsi tyle żelaza odpłynie, iż na szynę wystarczy, zaraz ie z pieca wyimuią, w ogień i naprzeciw wiatru, aby powtórnie topniało, nie kładą go, lecz raz przetopione młotami kuią, na co nad kwadrans, albo pół godziny więcey czasu nie potrzebuią, w Niemczech zaś każde fryszowanie, przez kilka godzin idzie.

6. Niemcy surowiec stopiony długo spokoyny zostawuią, Francuzi zaś ustawicznie go mieszaią, i w ieden bochen albo kołacz ze wszystkich części zaprawy zgromadzaią.

7. W Niemieckich Fryszerkach żelazo dwa albo trzy razy potrzeba topić, w Francuskich raz. Nie dopuszczaią Francuzi, aby surowiec stopiony wrzał nakształt likworu, lecz go drągami lub prętami żelaznemi ustawicznie męszaią, wiatru więcey na niego puszczaią, zaczem prędko tężeie, krzepnie i twardnieie. Niemcy zaś dozwalaią aby surowiec stopiony wrzał.

8. W Fryszercę Niemieckiey zuzel niekiedy wypuszczaią, w Francuskiey zaś zostaie się, i w drugiey zaprawie od żelaza odłącza się.

9. W Niemczech do topienia surowcu używaią węgli iuż większych, iuż drobnieyszych, iuż kurzu z węgli. We Francyi zaś przy węglach wiel-

kich, które daią znaczny ogień, surowiec topią. Drobne zaś węgle odkładaią na rozgrzanie żelaza przetopionego.

Z tego co się powiedziało, każdy poznaie, czym fryszowanie w paragrafie drugim opisane, różni się od tu położonego. Oprócz wyrachowanych różnic, znayduią się ieszcze inne, lecz nie wielkiey wagi. Potrzeba także wiedzieć, że Niemcy i Francuzi staraią się o surowiec różny, to iest: Niemcy pragną mieć surowiec w piecu wielkim dobrze wysmelcowany, ciągławy, wewnątrz szary, bury; przeciwnie Francuzi pragną mieć surowiec kruższy, niedosmelcowany, w śrzodku białawy, szklący się, a gdyby pomienionego surowcu zabrakło, fryszowanie nie udaie się, bo inny surowiec trudno u Francuzów topnieie. Surowiec stopiony Francuzi ustawicznie mięszaią, aby zuzel i inne nie potrzebne części odłączyły się. Surowiec cóżkolwiek ciągły, w piecu wielkim dobrze wysmelcowany, trudno wprawdzie topnieie, lecz go mniey ubywa niż kruchego, ale że we Francyi nie zyskuią Fryszerze, więcey wydaiąc żelaza, ani nic nie tracą, gdy go mniey oddaią, przeto żelazo surowe, któreby łatwo topniało, i w bochny łatwo zebrane bydź mogło, nad inne przekładaią. Ponieważ Francuzi surowiec kruższy odbieraią, niż Niemcy, więc topiąc rudę, węgli oszczędzaią, lecz fryszuiąc żelazo więcey onychże, niż Niemcy wypalaią.

O drugiey zaprawie, w którey żelazo przetopione rozgrzewaią.

Zaprawa, w którą sztukę żelaza młotem cóżkolwiek wykutą, wkładaią, od pierwszey różni się budową. Piec, w którym druga zaprawa znayduie się, zupełnie iest podobny do wyżey opisanego, to iest: znayduie się przy nim zasłona z cegły wymurowana, aby ogień nie szkodził oczom Fryszerza; ma też same rozmiary, iak pierwszy. Zaprawa iednak pieca ostatniego, różni się od zaprawy pierwszego. Bo od formy aż do boku przeciwwietrznego, iest szeroka na stop 2. a zaś od boku przedniego do tylnego, iest długa od stop 3. aż do 4; dla tego zaś iest dłuższa niż szersza, bo w niey szyny, które maią rozgrzewać, w podłuż kładą. Sciana czyniąca długość zaprawy, w tył cóżkolwiek iest pochylona, zaczem zaprawa u dna iest węższa, u góry szersza.

W piecu, w którym żelazo rozgrzewaią, formę od spodu tyle oddalaią, i w zaprawę tyle wpuszczaią, ile w pierwszym, czyli w którym surowiec topiono.

Drugą zaprawę napełniaią węglami drobnemi, i kurzem z węgli. W węgły i śrzodek zaprawy węgle do pewney wysokości sypią, to iest: z węgli drobnych usypuią stós, z ośmiu albo dziewięciu *tonnów* węgli. Niekiedy większe węgle, które do topienia surowcu są nie zdatne, mięszaią do tych, o których mowa. Powiadaią Kowale, że tym lepiey szyny można rozgrzewać, im więcey kurzu węgli w zaprawie znayduie się, przeto kurz węgli wszędzie zbieraią, większe zaś węgle odkładaią do pieca, w którym surowiec przetapiaią.

Gdy kurzem węgli zaprawę napełnią, sypią nań miarę węgli lepszych, potym go podpalaią. A że (iako się iuż powiedziało) sztuka żelaza przez póło-

połowę iest odkuta, zaczem gdy drugą połowę maią kuć, część nienaruszoną kładą w zaprawę naprzeciw wiatru, a gdy ią maią pod młot podkładać, bliżey ią do wiatru przysuwaią, części, w którą młot nie ma walić, nie kładą naprzeciw samego wiatru, lecz cóżkolwiek z boku. Gdyby ią zaś pod młot kłaść przychodziło, potrzeba ią wprzód trzymać naprzeciw wiatru. Można bowiem żelazu mniey lub więcey ognia udzielić, trzymaiąc ie albo naprzeciw samego wiatru, albo też cokolwiek z boku, albo ie głębiey w węgle wpuszczaiąc, albo nie zbyt głęboko pod niemi trzymaiąc.

Różne maią znaki, z których wnoszą, iak żelazo rozpalone. Bo ieżeli żelazo rozpalone ma kolor ponsowy, albo karmazynowy, i ieżeli płomień z pomiędzy węgli nie iasny wychodzi, znak, iż żelazo nie dobrze rozpaliło się. Toż wnoszą, gdy zuzel rzadko potrzeba wypuszczać. Powiadaią albowiem, że na ów czas zuzel schrania się pod formę, pod nią krzepnie, tężeie, własną dziurą wypływać nie może. Przeciwnie, gdy żelazo rozpalone ma kolor biały, gdy drobnych iskierek także białych wiele bardzo wydaie, znak, iż bardzo dobrze rozpaliło się. Lecz naypewnieyszy dowód, iż żelazo tyle, ile potrzeba, rozgrzało się, gdy żelazo i iskry z niego wybiegaiące, maią kolor cóżkolwiek modrawy. Zagraniczni Fryszerze mniemaią, iż żelazo nadto rozpaliło się, gdy modrawe pokazuie się, we Francyi zaś przeciwną prawdę wnoszą, to iest: iż żelazo tyle, ile potrzeba, rozgrzane, i do wyciągania przygotowane, gdy wiele iskier modrawych wydaie.

Gdyby żelazo nadto rozpaliło się, piaskiem i zuzlem chłodzą ie. Albowiem Fryszerz czasami uważa, ieżeli żelazo albo zbyt, albo mało rozgrzane, co łatwo wnosi z koloru. Skoro spostrzeże, iż zbyt rozgrzało się, sypie na nie piasek z zuzlem potłuczonym zmięszany, niekiedy zaś taki piasek sypie około boków żelaza, powtórnie ie w ogień kładzie, w nim będące albo naprzeciw samego wiatru, albo z boku onegoż zostawia, a to według różnego stopnia ciepła, którego onemuż chce udzielić.

Z ostatniego pieca, w przeciągu topienia, 2. 3. 4. albo 5. razy zuzel wypuszczaią. Przeciąg ieden rachuią, gdy z siedmiu sztuk szyny wyciągną. Zaczem ieżeli w zaprawie wiele zuzlu, mówią, iż robota dobrze idzie, przeciwnie sądzą, gdy onegoż bardzo mało.

Do pomienionego pieca używaią węgli drobnych, na proch skruszonych, i do inney roboty niezdatnych, mniey ich niż do przetapiania potrzebuią, ponieważ zaprawy $\frac{2}{3}$. części węglami napełniaią. Aby zebrać 35. sztuk żelaza, potrzeba węgli 28. koszów wypalić, aby zaś z tych sztuk szyny wyrobić, należy 20. koszów węgli spotrzebować. W ostatnim piecu, na rozgrzanie iedney sztuki wypalaią *tonnę* węgla drobnego, w innych zaś piecach potrzebuią prochu węgli miar albo *tonnów* półtory, lub dwie, lub półtrzeci, i tak daley.

W Fryszerkach, w których żelazo wygrzewaią, młot w nie bez przestanku biie, przeto młot i kowadło rozpalaią się. Aby więc kowadło nie zmiękczało, w skrzynię, w którą kowadło iest wpuszczone, woda zawsze płynie, kowadło oblewa i chłodzi. Gdy szynę wyciągnioną równać i gładzić potrzeba, chłopiec (po naszemu kosiciarz) kiiem biie w wodę około kowa-

kowadła będącą, przeto krople zimne odskakuiąc, skrapiaią szynę, młot i kowadło; póty zaś chłopiec w wodę kiiem bije, póki szyny nie wygładzą.

Co się tycze wielości żelaza, które w każdym tygodniu mogą wykuć, wiedzieć potrzeba, iż w Fryszerce poiedyńczey, to iest: w którey tyle niemasz Fryszerzów, Kowalów, i chłopców, ile w innych, w każdym tygodniu wyciągaią żelaza cetnarów morskich większych 40. albo Sztokolskich 44; w innych zaś Fryszerkach, w których wiele robitników znayduie się, w tygodniu *66.* albo 72. cetnarów Sztokolmskich żelaza na szyny wyciągaią. Tydzień, w którym robotę rachuią, ma około godzin 128. Pod czas ciągnienia szyn, czyli wiele, czyli mało w drugim piecu ubędzie żelaza surowego, o to cale nie dbaią; niektórzy nawet mniemaią, iż go cale nic nie ginie; ponieważ zuzlu z drugiego pieca nie wypuszczaią. Z tym wszystkim, pod czas ciągnienia szyn, żelaza nie wiele ginie, i utratę onegoż pewnie można wyrachować; albowiem w iedney Fryszerce przetapiaią i na szyny wyciągaią gęsi $11\frac{1}{2}$, każda gęś waży około 9. cetnarów morskich, ze wszystkich odbieraią żelaza wyciągnionego i wyczyszczonego, cetnarów Sztokolmskich *66.* więc z cetnarów 104, odbieraią tylko *66.* żelaza czystego. Albo inaczey, w Fryszerce poiedynczey w tygodniu topią $7\frac{1}{2}$. gęsi, albo co iedno iest 67. cetnarów morskich, z nich żelaza czystego odbieraią 42. lub 43. cetnarów, przeto żelaza wielość zmnieysza się w proporcyi od 104. do *66*, albo od 72. do 42, albo od 46. do $17\frac{1}{2}$, zkąd pokazuie się, iż fryszuiąc żelazo sposobem Francuskim, trzecia część onegoż ginie, fryszuiąc ie zaś sposobem Niemieckim, nad $\frac{3}{13}$. części więcey go nie ubywa, przeto utraty żelaza maią się do siebie iak 13. do 9. Ze fryszuiąc sposobem Francuskim, więcey surowcu ginie, niż pod czas fryszowania Niemieckiego, przypisać potrzeba surowcowi. Fryszerze bowiem Francuscy surowiec wewnątrz maiący ziarka drobniuchne, białawy, niedosmelcowany, nad inny przekładaią, więc nieczystego więcey musi ubywać, niż czystego.

Cetnary, których w Fryszerkach Szwedzkich używaią odmienne są od pospolitych, bo cetnar Fryszerski zwany *Wicht*, równa się półtoru cetnara Sztokolmskiego; $2\frac{1}{2}$. *Wicht* czyni ieden cetnar, który zowią *mill.* Mill waży $3\frac{3}{4}$. cetnary morskie.

W każdey Fryszerce iest ośmiu robotników, to iest: dwóch Fryszerzów, z tych ieden dogląda topienia, drugi rozciągania żelaza; za *mill* czyli za $3\frac{3}{4}$. cetnarów żelaza wyfryszowanego, każdemu płacą po półtora talara miedzianego *(Złł: Pol: 2.)* Czeladników iest dwóch, każdy bierze talar $1\frac{1}{4}$. *(Złł: Pol: 1. gro: 21.)* za *mill*; pomocników iest 4, każdemu płacą po talarze *(Złł: Pol: 1. gro: 10.)* Kosiciarz nakoniec bierze pół talara *(groszy Polskich 20.)* Oprócz tego maią iakąś roczną płacę, którą zowią płacą na wino, a po *Szwedzku Winpenniger.*

Chłopca, którego zowią *Goujar*, po naszemu Kosiciarz, powinność iest, aby szynę, którą pod młotem wyciągaią, wodą skrapiał, cechował, hakiem podpierał, żeby pod młotem dobrze leżała.

Gdy część iednę młotem wykuią, pałaiącą w wodę, w korycie będącą, wpuszczaią. Z tamtąd ią w krotkim bardzo czasie wyimuią, i na krawędzi

koryta

koryta kładą. Po nieiakim czasie, powtórnie ią w wodzie maczaią, i z niey wkrotce wyciągaią, i znowu na krawędzi kładą; nakoniec w wodzie całą sztukę zanurzywszy póty trzymaią, póki nie ostygnie. To gdy się stanie, kładą ią w ogień, aby pozostała część rozgrzewała się.

Jeżeliby zaprawę, w którey żelazo rozgrzewaią, potrzeba było poprawiać, albo gdyby wody lub kurzu węgli zabrakło, w drugiey zaprawie żelazo topią, żelazo stopione w sztuki zbieraią, sztuki wszystkie, gdyby nawet 90. cetnarów morskich ważyły, w iednym tygodniu na szyny wyrabiaią.

Wykładam inną różnicę Fryszerek Niemieckich i Francuskich: 1. W Fryszerce Niemieckiey, zaprawa, w którey żelazo surowe przewarzaią, iest podobna do drugiey, w którey ie rozgrzewaią, przeto obydwóch albo do topienia sorowcu, albo do rozgrzewania żelaza używaią; we Francyi zaś w iedney zaprawie żelazo przewarzaią, w drugiey wygrzewaią. 2. Zaprawa Niemiecka iest prawie kwadratowa, Francuska podługowata, i bok naprzeciw-wietrzny w tył iest pochylony. 3. Francuzi sztuki przetopione rozgrzewaią, i do białości rozpalaią przy kurzu węgli zmięszanym z węglami drobnemi, Niemcy przeciwnie czynią. 4. W Fryszerkach Niemieckich inne maią znaki, z których wnoszą, iż żelazo dobrze i dostatecznie rozpalone, inne w Francuskich. Albowiem we Francyi w ten czas dopiero są przekonani, iż dostatecznie żelazo rozgrzało się, gdy kolor modrawy popazuie się, i gdy z żelaza iskry prawie strumykiem płyną, Niemcy tego nie wyciągaią. 5. W Fryszerkach Francuskich mniey niż w Niemieckich, do stopienia i wyciągnienia teyże samey żelaza wielości, węgli potrzebuią. 6. Nakoniec w Fryszerkach Francuskich fryszowanie daleko prędzey idzie, niż w Niemieckich, albowiem Francuzi w iedney Fryszerce maiącey dwie zaprawy, w iednym tygodniu mogą stopić i wyciągnąć żelaza od 40. do 60. cetnarów morskich, Niemcy zaś, od 16. do 22. pomienionych cetnarów w tymże samym, albo też w dłuższym czasie ledwie mogą wyfryszować.

Gdybym miał opisywać inne sposoby, któremi w Szwecyi żelazo fryszuią i wyciągaią, wszedłbym w materyą zbyt obszerną. Niektórzy fryszuią żelazo sposobem Francuskim, lecz że maią rudę zmięszaną, która nie tak prędko topnieie, będąc naprzeciw wiatru położona, i że gwałtownieyszego ognia potrzebuie, przeto od żelaza z niey sposobem Francuskim wytopionego, nie można przywar odłączyć, ani wszystkich iego cząstek w ieden bochen zebrać, zaczem części poodłączane muszą często wypuszczać, albo materyał w zaprawie będący szumować. Oprócz tego inaczey wiatru i ognia muszą dodawać, aby zbyt wielkie ciepło przywar w żelazo nie wpędzało. Z doświadczenia dochodzą, czego potrzeba, aby żelazo zmiękczało, stało się ciągłe, aby ie pod młotem gładko wyciągniono, i niby wypolerowano.

Niektórzy, chociaż mieli rudę odmienną od Roslagskiey, chcieli iednak surowiec sposobem Francuskim fryszować, zaczem Fryszerki na wzór Francuskich stawiali. Sztuki troygraniaste (gęsi) przydłuższe odlewali; sposobem Francuskim w zaprawę ie kładli, naprzeciw wiatru stawiali, że-

lazo stopione ustawicznie drągiem mięszali, przetopione w drugiey zprawie rozgrzewali, i kuli, skutku iednak pożądanego nie oglądali. Bo surowiec, który potrzeba było fryszować, nie miał tych przymiotów, które Roslagski, bo w pierwszym piecu nie topniał tak, iak topnieć był powinien, ale ogień uporczywie wytrzymywał; bo część iego wielka odmieniała się w zuzel, który często musiano wypuszczać. Zeczem doświadczywszy, że wiele żelaza i węgli nadaremnie gineło, do dawnego fryszowania, i powszechnego zwyczaiu powrócić musieli. Zelazo bowiem Danmoryiskie bardzo łatwo płynie, stopione prędko stygnie, i w bochen łatwo ie zebrać. Zelaza Roslagskiego nie potrzeba kilka razy przewarzać, bo w sobie nie wiele ma siarki i szkodliwych kamieni. Z tego com powiedział wnieść należy, że każdy gatunek żelaza, szczegulnym sposobem potrzeba fryszować, a innych nadzwyczaynych używać nie należy.

§. LVII.

Jak we Francyi rudę topią.

W wielu Francuskich Prowincyach i Powiatach, znayduią się piece, w których rudę topią, i surowiec fryszuią. W Prowincyi Niwerneńskiey są piece następuiące: *Sauvage*, *Chante-Merle*, *Bizy*, *Sanoderie*, *Corbolin*, *Pot*, *Chandaux*, *Guichy*, *Cramin*, *Ravau*, *Blouse*, *Premiere*, *Moulin-Bilouse*, *Montigny*, *Cigogne*, *Azy-Valotte-Sadonne*, *Charbonnerie*. W Berry są piece: *Melian*, *Grossouvre*, *Soutot*, *Torteran*, *Feuillardes*, *Pressy*, *Courbanson*, *Cailloderie*, *Bonnau*, *Creuzon*, *Ardante* albo *Claviere*, *Morcuit*, *Forge-Neuve*, *Bigny*, *Ivoyel-Prez*, w Touraine piec *Previlly*, w Poitou, *Meilleuret*, *Charneuil* &c. Oprócz tego wiele ich iest w Lotaryngii, w Szampanii około *Bar-sur-aube*, przy *Troyes*, w *Ardennes* przy *Dagny* i *Gironne*, znayduią się także w Normandyi, Bretanii i indziey.

We Francyi znayduie się ruda skalista, lecz iey bardzo mało; Francuzi naywęcey maią rudy łączney, bagnistey; więc tu i owdzie rudę z pod ziemi, albo gliny wybieraią; rudę naprzód płóczą, potym rosztuią, nakoniec topią. Ruda skalista znayduie się w *Fay*, i w *Perige*. Ostanie rudy są zbyt siarczyste, przeto złe żelazo wydaią. Obywatele tameczni, z znaków i liter na wyrobionym żelazie będących, dobre od złego rozeznaią; w niedostatku żelaza dobrego, złego używaią. Naylepsze i nayciągleysze żelazo znayduie się w Burgundyi, Nivernois, i w niektórych częściach Szampanii, takie iest to, które wyrabiaią w *Roche*, i które zowią: *fer-de-roche*. Przeciwnie żelazo Normandskie, Bretańskie, i Pergordskie iest kruche.

W Szampanii, Lotaryngii, Bretanii, i Normandyi, piece są podobne do Leodyiskich, o których niżey mówić będę. Przed lat 20. albo 30. w spomnionych Prowincyach używano miechów skórzanych. Po dziś dzień rudę w ziemi kopią. W przeciągu godzin 24. zasypuią piec od 16. aż do 20. razy. Na każdy raz sypią rudy nieczułek 15. albo 16, węgli 8. kosze, a zaś wapna dwie nieczułki (zasypanie pieca nasi zowią: *gichta*,) z wyrażoney wielości rudy odbieraią surowcu funtów 2000. albo 2500. Z surowcu

rowcu leią gęsi długie na pięć albo 6. łokci, szerokie na calów 12. ważące od funtów 1200; aż do 1500. Węgle do pieców palą z drzewa twardego, iako to z kasztanów, buczyny, dębów; zaczem węgle są twarde, i wiele ognia dodaią, pomienionych węgli od wielu lat używaią.

Piec wielki de Grossouvre *w* Berry.

Piece teraźnieysze doskonalsze są od dawnieyszych, wyżey po części opisanych. Aby poznać budowę pieców teraźnieyszych, opiszę piec, który przy *Grossouvre* nie daleko od *Allier* wystawiono, bo inne onemuż są podobne. Ow piec od spodu zaprawy aż do gardziela, ma wysokości stop 25. Francuskich, albo Szwedzkich 27. Wewnątrz iest czworograniasty; w połowie wysokości iest bardzo obszerny, w górę idąc obszerność coraz to bardziey zwężaią. Gardziel, którym rudę i węgle w piec sypią, iest szeroki na stop $2\frac{1}{2}$. około spodu piec ma 7. stop w kwadrat. Część nayobszernieysza ma $7\frac{1}{2}$. stop kwadratowych. Zaprawa iest wysoka na 19. albo 20. palców, szeroka na palców 18, długa na stop 3. forma iest we śrzodku zaprawy.

Miechów używaią drewnianych. Pan de REAUMUR opisał rozmiary miechów drewnianych, w Fryszerkach będących, to iest: miech ma długości stop $7\frac{1}{2}$, szerokości naywiększey calów 42. naymnieyszey 14. Skrzynia od spodka na każdy raz podnosi się na calów 14. Na ieden kwadrans miech bywa poruszony 206. razy, że ich zaś iest dwa, przeto obydwa razem w kwadransie bywaią poruszone 412. razy. Zaczem uczyniwszy porachunek, pokaże się, iż za każdym poruszeniem wychodzi z miechów wiatru calów kubicznych $20152\frac{1}{2}$. Przy piecach miechy są daleko większe, na każdy raz wydaią wiatru calów kubicznych 98280, każdy z nich w kwadransie poruszony bywa 120. razy, albo wraz obydwa bywaią poruszone 240. razy. Co godzina i minut 15. w piec materyałów przysypuią, to iest: w ten czas, kiedy węgle od gardziela na stop 4. i calów 2. opadną. Pod czas przysypowania, wrzucaią w piec węgli 9. koszów pełnych. Rudy dodaią 12. nieczułek, (z tych 3. powinny bydź rudy bardzo dobrey) na rudę wsypuią 3. albo 4. nieczułki krzemienia, który dopomaga, aby ruda topniała, w innych piecach w inney proporcyi czynią mięszaninę. Na tysiąc funtów surowcu, węgli dwie *tonny* wypalaią. W przeciągu sześciu dni i tyleż nocy, żelazo 10. razy wypuszczaią, z niego odbieraią sztuk wielkich i długich 10. zowią ie tak, iak Szwedzi: *gueuses*, albo po naszemu gęsi.

Piec Delfinacki.

W Delfinacie około Miasta *Alvar* w górze zwaney *Vauche*, znayduie się wiele pieczar, w których po dziś dzień rudę biorą, z nich niektóre są długie od łokci 300. aż do 600. W Delfinacie zamiast miechów, wodmuchy wiatru do pieców dodaią; wodmuchów używaią także w niektórych Prowincyach Włoskich.

Wodmuchy stawiaią przy górze, z którey strumień wypływa. Wodę z góry płynącą, w wodmuch rynnami sprowadzaią. Przed lat 90, we Włoszech wody do podżegania ognia używać zaczęto; Włoskie wodmuchy, inne kraie przyieły.

Wodmuch wystawuie *Fig:* 12. *Planche IV.* A. iest rynna drewniana, niezbyt obszerna, którą wodę z wyższego mieysca na inne sprowadzaią. C. iest część naywyższa, czyli gardziel rury pod pion stoiącey. Rura wewnątrz iest okrągło wywiercona, składa się z dwóch sztuk spoionych. Części górney C. dyameter iest długi na calów 12, części zaś niższey E. dyameter ma calów 10. Część CC. nazywaią zagardlenie, ponieważ ku ziemi coraz to bardziey iest szczupleysza. Części CC. koniec niższy ma dyametru calów 5. Część CC. dla tego zwężaią, aby woda w części wyższey bardziey się zatrzymywała, i perpendykularnie na kamień pod rurą będący spadała. Jeżeli rura iest długa na stop 20. na ów czas zagardlenie, powinno się kończyć na czwartey stopie pod B. czyli powinno się kończyć w piątey części długości całey rury.

Pod zagardleniem znayduią się cztery oddechy DD. DD. to iest: z iedney strony dwa, z drugiey dwa, iako figura pokazuie; oddechy daią dla tego, aby wiatr w rurę wpadał. EE. iest rura z dwóch sztuk złożona. Przy niektórych piecach robią ią z blachy żelazney pobielaney. Pomienioną rurę w naczynie F. pod nią będące, na półtory stopy głęboko wpuszczaią. Naczynie F. iest szerokie i głębokie na 4. stopy. GG. GG. są dwie podwalinki na krzyż położone; na podwalinkach leży kamień okrągły, maiący dyametru calów 11, na kamień woda spada, a że w niey wiele powietrza, ponieważ przez oddechy DD. nowe w nią wchodzi, zaczem woda na kamień upadłszy, rozpryskuie się, i powietrze z siebie wyrzuca, przeto powietrze z wody wyszedłszy, w piec płynie, i ogień podżega. H. znaczy kamień, na który woda upada. Między kamieniem i spodkiem naczynia, iest dziura obszerna na 5. albo 6. calów. J. iest rura czworograniasta zewsząd zamknięta, tą rurą wiatr z wody wychodzący płynie, i w piec wchodzi, ponieważ w inną stronę wyiść nie może. Rura J. iest czworograniasta, iey każdy bok ma szerokości calów 10. Można ią robić tak długą, iak się podoba. Część rury J. w kadź wprawioną, potrzeba stawiać do pionu, aby w nią woda nie płynęła. K. iest rura, którą wiatr w piec wchodzi, dyametru ma calów 5. Długa iest według woli, i według pieca odległości. L. znaczy klapę skórzaną albo drewnianą, skórą obitą, klapę L. opuściwszy, wiatr z rury wychodzi na powietrze, i w piec nie płynie. Wiatr klapę przyciska do rury, więc sam sobie wyiścia zabrania. Rury część M. pieca naybliższa, iest żelazna. Oko rury M. wchodzi w formę; X. znaczy zaprawę; O. piec. Woda około kamienia rozlewaiąca się, dziurą blisko dna będącą z kadzi wypływa. P. iest dziura, którą woda z kadzi F. wypływa. Dziurę P. daią blisko spodu kadzi, robią ią czworograniastą, dyametru ma stopę iednę. Dziurą P. woda wypływaiąc wpada w naczynie Q. z tarcic zrobione, długie na stop 3. szerokie na stopę 1; w pośrzodku naczynia Q. znayduie się klapa R. tę gdy trochę opuszczą, powietrze nad nią będące, u naczynia Q. nie może przechodzić, ale tylko sama woda pod po-

wie-

wietrzem będąca, gdy woda naczynie Q. napełni, przez wierzch onegoż płynie. Jeżeliby źrzodło było tak wysoko, żeby rurę CC. można było dać długą na stop 30. albo 36, na ów czas dosyć iest postawić ieden wodmuch, lecz gdyby źrzodło było tak nisko, żeby rury CC. wyżey nad stop 20. albo 24. wystawić nie można było, na ów czas trzy wodmuchy wystawić należy. Im wyższa iest rura CE. tym też więcey wiatru dodaie. Wodmuchy dodaią do pieca wiatru mocnego, iednostaynego. Lecz mniemaią niektórzy, iż wiatr iest wilgotny i nadto zimny.

Piece Francuskie, w których armaty leią.

Piszą, iż niegdy Xiąże *de Nevers* przedsięwziął lać armaty żelazne, że do owego lania sprowadził Maystrów ze Szwecyi; z początku lanie nie udawało się, lecz gdy Maystrów z Anglii sprowadził, lanie armat w *Perigord* wydoskonalono, i pieców 11. albo więcey na ten koniec wystawiono. Piece na lanie armat stawiaią podwóyne, to iest: maiące dwie zaprawy między iednemi murami zewnętrznemi; dla tego zaś piece stawiaią podwóyne, aby surowcu w dwóch zaprawach tyle zebrało się, z którego wielką armatę odlać możnaby było. Piece, o których mowa, znayduią się około *Angoulême*. Armaty tam odlane, posyłaią do *Rochefort*. Takie piece znayduią się w Burgundyi, i innych Prowincyach.

Z początku lano armaty z różney rudy, lecz teraz leią ie z rudy, którą łamią w pobliskościach *Nortron*, *Essideuil*, *Mareuil*, *Chapelle*, *Poumier*. Rudne doły są blisko siebie, ruda tameczna nie idzie zbyt głęboko, lecz warsztami poziomo, po polach rozchodzi się.

Piece u których leią armaty, są wysokie od stop 24., aż do stop 26; stawiaią ie z samych czystych głazów. Boki zaprawy dawano z wielkich kamieni młyńskich, albo piaszczystych, budowano ią okrągłą. Gardziel był obszerny na dwa łokcie; gdy zaś większe armaty miano odlewać, gardziel dawano obszernieyszy, od gardziela aż do połowy wysokości, piec rozszerzano, daley zwężano aż do połowy. Zaprawę dawano długą na 1 $\frac{1}{2}$. albo 1 $\frac{2}{3}$. łokcia, albo na 2. łokcie. Szeroką na łokieć. Przedtym używano miechów skórzanych, i kół wodnych małych. Na każdy raz sypano w piec 2. albo 3. miary rudy, a zaś węgli z kasztanów wypalonych, dodawano 3. kosze. W przeciągu 24. godzin, dosypywano pieca od 18. aż do 20. razy. Żelazo co dwa, albo co trzy dni wypuszczano; niekiedy zaś wypuszczano ie w dłuższym albo krotszym czasie, podług różney armat wielkości. Gdy armat probowano, doświadczono, że odlane z rudy wykopaney około *Mereuil* były bardzo kruche. Z tym wszystkim, że tameczna ruda bardzo łatwo topnieie, że w sobie wiele ma flusu, przymięszywaią iey do innych, które trudno topnieią.

Sposób, którym we Francyi przewarzaią, i fryszuią żelazo surowe.

P. REAUMUR w wybornym swym Dziele pod tytułem: *Traté de la conversion du fer forgé en acier*, to iest: o przerabianiu na stal żelaza wy-

fryszowanego, krotko namienia, iak we Francyi surowiec fryszuią. Z iego opisania pokazuie się, iż ów sposób iest tenże sam, który w paragrafie siodmym wypisałem, i który Francuskim nazwałem. Opisanie P. REAUMUR iest następuiące:

Jeżeli pragną mieć żelazo miętkie, biorą surowiec białawy, czyli gęś z niego odlaną; koniec gęsi wpuszczaią w zaprawę fryszerską głęboko na calów 7. albo 8. Zaprawę daią z blach żelaznych. Węglami nie tylko zaprawę napełniaią, lecz niemi część gęsi okrywaią. Dwa miechy wiatru dodaiąc, ogień gwałtowny utrzymuią; przeto koniec gęsi mięknie i topi się. Z niey spadaią krople, podobne owym, które spływaią z laku, gdy go zapalą. Fryszerz w zaprawę wpuszcza drąg żelazny, nim żelazo opadłe zbiera, gniecie, obraca, z niego urabia sztukę ważącą 80. albo 90. funtów; żelazo stopione, czyli w iednę sztukę zebrane, czyli przed zebraniem, okrywaią węglami rozpalonemi. Wiatr z miechów wypadaiący przymusza płomień, aby sztukę ze wszech stron otaczał, i wszystkie iey części gwałtownie palił. Lecz naywiększa sztuka zawisła na gniecieniu bryły żelazney, bo nie tylko wszystkie części w iednę sztukę potrzeba zebrać, lecz każdey części płomień powinien się dotykać. Doświadczenie uczy, że im bryła lepiey wygnieciona, im ią dłużey w ogniu trzymaią, tym miększe iest żelazo, ale go tym mniey odbieraią. Na ów czas bowiem więcey siarki wypala się, cząstki solne od żelaza dostateczniey odłączaią się, lecz też samego żelaza wiele pali się. Przeto im miększe robią żelazo, tym go więcey ginie. Każdy poymuie, że gdy gęś w zaprawie długo trzymaią, iż większa część ziemi, i innych materyi w szkło odmieniaiących się, z niey odchodzi, ponieważ prędzey niż żelazo mięknieią. Części od żelaza odmiennych, pod młotem ważącym 1000. albo 1500. funtów, wiele także odchodzi; pod młot tak wielki, żelazo kilka razy poddaią, i na każdy raz oneż rozpalaią, zaczem musi bydź miętkie.

Dymarka, albo nowy piecyk we Francyi około Bayonny *wystawiony.*

W części północney *Bayonny* o milę od Miasta *Dax*, leżącego w Powiecie *Chalose*, Roku 1732. na topienie rudy wystawiono piec, podobny do pieca Fryszerskiego; tameczny piec z przodu iest otwarty; pomieniony piec różni się od Frzyszerskiego, iż iest okrągły i większy; *Bayoński* piec bierze żelaza funtów 125. albo 150.

W piecu *Bayońskim* rudę topią sposobem następuiącym: piec napełniaią węglami, na nie sypią rudę, więc ruda topnieie, i przez węgle na spód spływa; żelazo ustawiecznie mięszaią; gdy żelaza pełno w zaprawie, zuzel wypuszczaią, miechy zatrzymuią; więc żelazo tężeie, robi się z niego sztuka, którą zowią, *loupe* po naszemu *Łupka*; Łupkę na 5. albo 6. sztuk rozcinaią; sztukę iednę po drugiey pod młot podkładaią.

Rudy, którą opisanym sposobem topią, nie łamią w skałach, lecz ią biorą z ziemi czerwonawey, i nie zbyt głęboko. Pomieniona ruda iest chuda, ponieważ z funtów 1500. albo 1800, ledwie mogą odebrać 150. funtów żelaza.

§. IX.

§. IX.

Piece około Leodium.

Około *Leodium* znayduią się piece i fryszerki, iako to blisko *Huy*, *Namur*, *Limbourg*, *Metz*, *Luxembourg*. Od pomienionych Fabryk do *Leodium* żelazo spuszczaią wodą, ztamtąd do Amszterdamu. Przed kilku laty, 8. tylko pieców w Prowincyi Leodyiskiey znaydowało się.

Rudę, z którey topią żelazo, biorą w różnych mieyscach, zazwyczay iest żółta albo czerwona. Rudę biorą z bagnisk, i z ziemi urodzayney, przeto sztuki rudy okrywa glina. W Prowincyi Leodyiskiey, przepalaią rudę przez 20. godzin, po przepalaniu ma kolor czerwony. Żelazo z niey wytopione iest bardzo ciągłe; uderzywszy w nie, dźwięk wydaie, przeto leią z niego sztuki cienkie, i różne narzędzia, iako to garki, kociołki, piecyki *i t. d.* Wiedzieć potrzeba, że Leodyiskie żelazo wyfryszowane, na zimno iest kruche.

W pomienioney Prowincyi, piec stawiaią wewnątrz czworograniasty, wysoki na 20. stop; nad zaprawą szeroki na stop 6. albo 7; zaprawę daią czworograniastą, długą na stop 5. Gardziel ma szerokości stop 2. długości stop 3. więc iest podługowaty. Piece stawiaią z kamieni naylepszych, to iest z tych, które naywiększy ogień wytrzymuią, zaczem przez rok cały piece tameczne iść mogą. Co dwie godziny sypią w piec rudy 20. albo 22. nieczułek; każdego dnia dwa razy żelazo wypuszczaią, to iest: co dwanaście godzin, na każdy raz odbieraią żelaza surowego funtów 1700. czyli cetnarów morskich $3\frac{1}{2}$, więc we 24. godzinach odbieraią żelaza blisko 7. cetnarów morskich. W lecie leią różne naczynia, w zimie zaś leią gęsi, które w Fryszerkach fryszuią. Przedtym używano miechów skórzanych długich na 6. albo 7. łokci.

Ze 100. funtów surowcu, odbieraią w szynach czystego żelaza funtów 86, więc na stu funtach tracą 14.

§. X.

Sposoby, któremi we Włoszech rudy wyrabiaią.

Przepalanie i topienie rudy w Brescia.

Miasto *Brescia*, około którego piece na topienie żelaza znayduią się, zostaie pod Panowaniem Rzeczypospolitey Weneckiey; w pobliskościach pomienionego Miasta, wiele iest dołów rudnych; w nich ruda od łokci 21. aż do 24. rzadko głębiey znayduie się. Zdaie się, iż w tamtey rudzie niemasz siarki, przeto żelazo z niey wytopione, na zimno iest kruche, więc rudę lepszą odbieraią od gorszey. Warszty rudy nie bardzo są szerokie. Ruda zwana *Rozza-Eselviaggia*, daie żelazo kruche.

Rudy dobrey, siarki nie maiącey, co węchem nawet poznaią, nie przepalaią, lecz surową w piec sypią, gatunek zaś siarczystey, wprzód przepalaią,

palaią, aby wolny ogień wytrawił siarkę grubą, i lepkość między nią i kamieniem zmnieyszył. Rudę, którą maią przepalać, naprzód od inney odbieraią, potym sypią ią na węgle warsztami, to iest: naprzód na węgle sypią rudę, na rudę węgle, znowu na węgle rudę, i tak daley. Ostatnią warsztę z rudy drobney usypuią grubą na stop 2. Stos z węgli i rudy usypuią nakształt pyramidy, rudę węglami okrywaią. Dokończywszy stosa, podpalaią go, który póty goreie, póki sam nie wygaśnie.

Piec, który zowią *Cannechio*, muruią z kamienia łupnego wysoki na stop 24; kamienie spaiaią mięszaniną z kredy, piasku, i kurzu węgli. Gardziel wyższy pomienionego pieca iest zupełnie kwadratowy.; bok każdy ma szerokości stop 3. U spodu zaprawa iest obszerna na $\frac{3}{4}$. łokcia. Pod spodkiem zaprawy, iak w innych piecach, daią iamę; w boku iednym pieca iest oddech, którym wilgoć ewaporuie. Spodek zaprawy mięszaniną wzwyż wspomnioną wylepiaią grubo na dłoń.

Dziurę, którą ma żelazo wypływać, zatykaią kamieniem ogień wytrzymuiącym, i w koło oblepiaią go mięszaniną wyżey wspomnioną; przy piecu wysypuią plac kurzem węgli; nań żelazo stopione wypuszczaią. Formy miechów nie daią w tym boku, którym metal wypływa lecz w innym. Przy niektórych piecach miechów skórzanych używaią, przy innych mieysce miechów zastępuią wodmuchy, które wyżey opisałem. Formę miechów w murze lekko osadzaią, aby ią według woli, albo w piecu zostawiali, albo wyimowali.

Rudę przepaloną sypią na tafle kamienne, długie na stop 12. szerokie na stop 6, na nich rudę płóczą, puszczaiąc na nią wodę rynną, zaczem woda bieżąca, odnosi szpetności i ziemię. Rudę póty mięszaią, póki czysta woda nie będzie odpływała. Nakoniec zsypuią rudę na równi pochyłey, aby woda osiąkła. Gdy ruda wyschnie, do pieca ią przewożą, i w potrzebie w weń sypią.

Gdy piec maią puścić, cały węglami zasypuią, węgle formą miechów podpalaią, i wiatru cóżkolwiek dodaią, aby się rozpaliły. Skoro węgle do spodka wypalą się, nowemi piec zasypuią, miechy puszczaią, aby wiatru obficie dodawały; na węgle sypią nieczułkę rudy, którą zowią *zerletto*, nieczułka rudy waży około 50. funtów, na rudę sypią około 25. funtów piasku żółtego, który rudzie dodaie flusu, to iest: tego piasku dosypuią, którego do lutowania zwykli używać. Na piasek sypią węgle, na węgle rudę, na rudę piasek, i tak daley. Pomienionych materyałów dodaią, póki pieca nie napełnią. Takie zasypywanie przez 7. dni powtarzaią.

Gdy Smelcerz, (*il funditore*) patrząc przez formę, spostrzeże, iż ruda dobrze stopniała, i zuzlem zewsząd iest okryta, w boku spustowym drągiem żelaznym wybiia dziurę, przeto żelazo razem z zuzlem wypływa. Gdy materyał stopiony wypłynie, pomocnik kredą zmięszaną z gliną, dziurę zatyka. Jeżeli żelazo iest czyste, dobrze zszumowane, leią z niego bomby, granaty, albo też leią gęsi, które potym fryszuią. Wiedzieć potrzeba, że gdy takowe żelazo maią fryszować, naprzód ie cóżkolwiek studzą, aby ie młotem wielkim na części mnieysze można dzielić. Jeżeli węgli i rudy wystarczy, piec idzie do końca tygodnia. A gdy przyidzie święto,

piecem

piecem stawaią, napełniaiąc go węglami, które w następuiący Poniedziałek podpalaią. Niekiedy dwa lub trzy dni piec idzie. W iednym tygodniu mogą odebrać żelaza 60. albo 70. cetnarów, które zowią: *cantara.*

Fryszowanie żelaza w Breścii.

Zaprawa pieca Fryszerskiego, w którey żelazo wygrzewaią, iest głęboka na łokieć, pod nią znayduie się iama, którą wilgoć ewaporuie. Na iamie kładą kamień wapienny, gruby na pół stopy: na kamień sypią proch z węgli dobrze ubity, boki zaprawy daią z kamieni; w bok, przy którym stoi Fryszerz, wprawiaią sztukę żelaza maiącą wiele dziurek, aby przez nie zuzel odpływał. Boki zaprawy gliną wylepiaią; formę daią w pośrzód boku zaprawy, w zaprawę ią na 4. cale wypuszczaią, od iey spodka oddalaią ią na 6. *unzers*, iak oni zowią. Spodek grubo na dłoń węglem mokrym okrywaią, zaprawę węglami napełniaią, nakoniec miechy puszczaią.

Gdy pierwsze węgle zgoreią, innych dosypuią; na nie kładą kawałki żelaza, węglami ie okrywaią, na węgle inne kawałki żelaza kładą póty, póki zaprawy żelazem nie napełnią. Co gdy się dzieie, zuzel od żelaza odłącza się, dziurą w blasze będącą płynie. Jeżeli pokaże się, iż zuzlu część znaczna została się, powtórnie albo więcey razy wypuszczaią go, aby żelazo zupełnie wyczyściło się, zaczem gdy żelazo czyste pokaże się, Fryszerz drąg żelazny długi na stop 10. ostro zakończony, rozgrzewa póty, póki iskier nie wyda, rozpalony w żelazo pałaiące, lecz cożkolwiek stężałe wtyka, żelazo z pieca wyimuie, i pod młot podkłada, z niego szyny sposobem wszędzie używanym ciągnie. Gdy Fryszerz żelazo pod młot podkłada, pomocnik zaprawę chędoży, studzi, i do powtornego fryszowania przygotywa.

Inne piece Włoskie.

Zelazo, którego używaią w Romanii, sprowadzaią z Ankony. W Romanii i w Ankonitańskiey Prowincyi znayduią się piece małe. Rudę do nich sprowadzaią z Wyspy *Elva*, należącey i do Papieża, i do Xięcia Toskańskiego; pomienioną rudę topią albo w piecach, albo w Dymarkach. Znayduią się piece około Miasteczka *Coneka* od Rzymu na mil 40. odległego, są także piece blisko *Nottony*, *Cysterny*, *Montewanu*, *Canezio*, i w innych Prowincyach Neapolitańskich; pomienione piece niekiedy przez dwa albo trzy miesiące ciągiem idą, a osobliwie w pobliskościach *Piombino* i *Cervetto*. Ze iednak w wyliczonych mieyscach rudę topią, i żelazo fryszuią tak iak w Breścii, więc czytaiący to Dzieło, niech odczyta *fryszowanie żelaza w Breścii.*

Około Rzymu znayduią się dymarki zwane *Ferrarier*, iedna z nich iest blisko bramy S. Jana *(St. Giovanni,)* w niey dwie są zaprawy; w iedney z nich topią stare żelazo, które tu i owdzie zbieraią, i *regulum* w małych sklepikach pozostały, dodaiąc część rudy, którą zowią *vena di ferro*, a którą z *Piombino* sprowadzaią. W inney zaprawie rozgrzewaią żelazo do białości;

łości; wyciągnąwszy ie cóżkolwiek pod młotem wielkim, na szyny młotami ręcznemi wyklepuią. Wiatru do pieca dodaie wodmuch.

Jednę zaprawę napełniaią węglami, na nie sypią żelazo stare pokruszone i *regulum*, na żelazo sypią węgle i rudę. Napełniwszy zaprawę, wiatr puszczaią, materyał w dwóch godzinach topnieie, urabia się z niego łupka, która gdy trochę stężeie, wpuszczaią w nią drąg żelazny, z pieca ią wyimuią, pod młot podkładaią, i szyny długie na łokci 4, grube na calów 2. ciągną. W iednym tygodniu mogą wykuć żelaza około trzech tysięcy funtów, albo codzień 4. lub 6. cetnarów. Węgli używaią albo z kasztanów, albo z buczyny wypalonych; na 1000. funtów żelaza, potrzebuią węgli worów 20.

O innych niektórych Fryszerkach i Dymarkach.

Przy drodze prowadzącey z Rzymu do Florencyi, znayduią się sławne Dymarki i Fryszerki, do których rudę z *Piombino* sprowadzaią; wiatru dodaie wodmuch, gdy zaś większego wiatru potrzebuią, dwa wodmuchy w iednę zaprawę razem puszczaią. Oprócz tego można wiatru umnieyszyć albo go powiększyć, dysze kruczkami zmnieyszaiąc, albo otwieraiąc.

Rudy tameczney nie potrzeba przepalać, lecz pokruszoną można w piec sypać; owa ruda skoro w zaprawę opadnie, zaraz topnieie. Co cztery godziny odbieraią łupkę zwaną *Mazaro*, ważącą funtów 150. W dwudziestu czterech godzinach, odbieraią 4. albo 6. łupek, przeto w tygodniu 36. albo 40. cetnarów żelaza wytapiaią i fryszuią. Częstokroć do rudy dodaią starego żelaza, iako to: stare bomby, i inne kawałki. Jeżeliby nie było żelaza wcale nie pożytecznego, na ów czas do rudy mięszaią żelazo surowe; dla tego zaś żelaza surowego przydaią, aby ruda doskonaley rozpuszczała się, aby zuzel i inne szpetności odłączały się. W iedney Dymarce iest 4. robotników. Na 100. funtów żelaza, potrzeba 200. albo 300. funtów rudy stopić. *Obacz: Planche V. Fig:* 13. 14.

§. XI.

O Rudzie i Dymarkach około Lesso *i* Palagio *nie daleko od* S. Sebastyana *leżących.*

O dwie albo trzy mile od *S. Sebastyana*, w pobliskości *Lesso* i *Palagio*, nad rzekami znayduią się tu i owdzie Dymarki zwane po Szwedzku: *reimwerck*; Ruda od Dymarek iest odległa na milę, albo na pięć ćwierci mili. Rudy nad 40. albo 50. łokci nigdy głębiey nie szukaią. W warsztach gliny, znayduią się sztuki rudy tak wielke, iak głowa ludzka, z wierzchu maią kolor brunatny, lecz gdy ie potłuką, pokazuią się w nich iądra czarniawe. Po bokach warszty rudy znayduie się glina. Ruda tameczna iest skalista, łamią ią, kliny pod nią podbiiaiąc.

W każdey Dymarce dwie są zaprawy. W niektórych mieyscach rudę przez 2. albo 3. dni przepalaią, w innych przepalać iey nie potrzeba, zwła-

szcza

szcza ieżeli w niey siarki nadto niemasz. Rudę młotem potłuczoną i węgle drobne w piec sypią, wiatr puszczaią; zaczem ruda topnieie. Łupkę, która w pierwszym piecu urobiła się, przekładaią w drugi, aby powtórnie stopniała, i pod młotem wyciągnioną bydź mogła. W przeciągu tygodnia, mogą wytopić i wyciągnąć od 40. aż do 50. cetnarów żelaza. Cętnar rudy tamteyszey wydaie żelaza funtów 25. albo 33. a niekiedy więcey.

Pień (skrzynia) w którym kowadło osadzaią, iest blisko pieca, i niski, aby Kowal ciężką sztukę żelaza, łatwo na kowadło mógł włożyć. W spomnionych Dymarkach, koła, ktore woda obraca, są małe, miechów używaią skórzanych, węgli potrzebuią albo bukowych, albo z kasztanu wypalonych.

Do Dymarek morza bliskich, sprowadzaią rudę z *Biskaii*, kopią ią nie daleko *Bilbao*, i spuszczaią rzeką do *S. Sebastyana*. Ostatnia ruda iest obfitsza od znayduiącey się w *Guipuscoa*. Znayduią się także Dymarki w Prowincyach *Guipuscoa*, *Nawarrze*, *Biskaii*; w spomnionych Prowincyach Dymarki i Fryszerki takie, iakie opisałem, znayduią się.

§. XII.

Sposób, którym w Anglii rudę topią, i żelazo surowe fryszuią.

W Anglii dobywaią rudy, biiąc kilkanaście dołów, i daiąc przebitkę od iednego do drugiego; niekiedy doły biią bardzo głębokie, niekiedy w dziesiątey albo dwudziestey stopie pod warsztą piasku i gliny ruda znayduie się. Pod gliną tłustą czerwoną do uprawy roli wyśmienitą, ruda głębiey niż pod inną znayduie się. W niektórych mieyscach, przy warście rudy znayduie się warszta kamieni, które zamiast wapna z rudą w piec sypią, bo rudzie flusu dodaią, pomienionego kamienia do rudy sypią część czternastą, a zaś wapna czwartą. Gdy rudę przepalą, przybiera się w kolor purpurowy. Zamiąst szmerklu używaią iey do szlufowania szkła.

W niektórych Prowincyach Anglii, ruda w bagnach znayduie się, w nich leży warsztami grubemi na stopę albo więcey, taka ruda iest bardzo bogata. Gdy ią maią topić, mięszaią ią z inną twardszą, aby w piecu nie marzło. Ruda bagnista świeżo wykopana, iest żółta i masna, gdy wyschnie, czernieie, i w proch rozsypuie się.

Niekiedy łamią rudę w skałach bardzo twardych, lecz że bywa chuda, mięszaią ią z bagnistą. Trzecia nakoniec ruda iest szarawa, która pod wierzchem góry głęboko na pół łokcia, albo mniey niż pół łokcia znayduie się. Takową rudę Anglicy zowią: *Pinmine*. Od kredy albo gliny wyschłey nie iest twardsza; wydobywaią ią w sztukach albo wielkich, albo małych, gdy większe sztuki na mnieysze rozbiiaią, w pośrzodku znayduią część metalową.

Znayduie się także w Anglii ruda modra, osobliwie około *Deau-Forest*; iest bardzo ciężka; w niey widać cząstki drobne świetne; zaczem z niey wyrobione żelazo iest kruche, przeto mięszaią do niey zuzel dawny, albo proch z węgli ziemnych.

Anglicy maią także rudę zmięszaną z kamieniami różnego rodzaiu, bo iak miedziana, iest zmięszana z kamieniem łupnym, i z węglami ziemnemi. Takowa ruda znayduie się około *Staffordshire*, nazwiska ma od koloru.

Piece, w których Anglicy rudę topią.

W Anglii topienie rudy i fryszowanie żelaza bardzo kwitnie. Powiadaią, iż od kilku lat powiększono liczbę Pieców, i Fryszerek. Pieców i Fryszerek bardzo wiele znayduie się w Prowincyach *Lancashire*, *Lichtonbech*, *Cunsey* i *Backbarrow*. Rudę biorą około *Hennigwood*, w Prowincyi *Lowsoness*, i około *Adgarlay* nie daleko Miasta *Uverson*. Ruda, którą tam biorą, iest czerwona tłusta, masna, ciągła, w żelazo bogata, atoli inna, którą biorą około *Whitehvers* iest naybogatsza, albowiem 5. *tons* czyli 37½. cetnarów morskich Sztokolmskich, daią żelaza 3. *tons*, czyli cetnarów wspomnionych 22½. to iest: iż rudy funtów 100. daie 60. funtów żelaza. Aby zaś ruda stała się płynnieyszą, dodaią do niey zuzlu starego, który dawno z pieca w wielkich sztukach wypuszczono, a w którym wiele żelaza znayduie się.

W Prowincyi *Lanczschire*, topią rudę przy węglach z drzewa wypalonych, lecz gdy tych zabraknie, używaią torfu albo darni. Doświadczono, iż żelazo wytopione przy węglach ziemnych iest siarczyste, do wyciągania nie zdatne, albowiem ciepłe kruszy się; więc z niego szyn gładkich niepopadanych ciągnąć nie można; zaczem takie żelazo potrzeba mięszać z innym, aby go na różne roboty można było używać.

Około *Starbridge* Fabryki żelazne naybardziey słyną, tam piece są bardzo wysokie, to iest: od spodka zaprawy aż do gardziela, maią wysokości 26. stop Szwedzkich; inaczey ie stawiaią niż w Szwecyi; kształtem iuż zewnętrznym, iuż wewnętrznym różnią się od innych pieców Angielskich. Z wierzchu są czworograniaste, każdy bok iest szeroki na łokci 12. Wewnętrzne mury od spodka do trzeciey części wysokości, są od siebie równo oddalone, daley ku sobie są pochylone, aż do gardziela kwadratowego, którego każdy bok ma szerokości calów od 20. aż do 22.

Zaprawa pieców tamecznych iest czworograniasta i podługowata, od boku spustowego do gichciarskiego, iest długa na stop 2. calów 4. a zaś od boku miechowego do przeciw-wietrznego iest szeroka, na calów 18. Od spodka aż do tego mieysca, gdzie boki ku sobie nachylaią się, zaprawa iest wysoka na stop 5.

Wewnętrzne pieca ściany muruią z cegły, albo z innego materyału ogień wytrzymuiącego; zewnątrz zaś muruią go z innych kamieni. Na zaprawę potrzebuią 4. kamieni twardych, z których każdy waży *tonnę* albo półtory *tonny*, z naywiększego kamienia daią spodek, z innych boki, piąty bok, czyli ten, którym materyał wypływa, daią także z kamienia. Ogień trawi kamienie, więc zaprawa, bardzo często od calów 17. do stop 3. powiększa się.

W piecach Angielskich forma iest kamienna. Na spodzie formy daią grubą blachę żelazną, na blasze wspieraią dysze. Miechy przy niektórych piecach są drewniane, przy innych skórzane. Ostatnie są długie na stop 18, szero-

szerokie na stop 4. i calów 2. Dysze miechów skórzanych są długie na stopę 1. calów 4. Drewniane miechy robią z balów dębowych grubych na calów 5, bale tak grube daią w tym mieyscu, w którym miechy są nayszersze, w innych zaś częściach bale maią grubości calów 6 ½. Przy końcu, miechy są głębokie na calów 7; szerokie na calów 8. Miechy drewniane są długie na stop 3, szerokie na stop 4. albo szersze. Wietrzniki są długie na calów 17. szerokie na calów 19. Dysze miechów drewnianych są długie na stop 4. i calów 6; za miechy wyciągaią ie na stop 3. i tyleż calów. Oko dyszy ma dyametru calów 2; miechy od dysz zacząwszy aż do stopy 8. cyną futruią; bo mniemaią, że na ów czas wiatr prędzey z miecha wychodzi, i miech nie zapala się, choćby w siebie ogień wciągał.

Koło wodne ma dyametru stop 22, łopatki ma szerokie na calów 23. z nich iedna od drugiey iest oddalona na calów 6. Walec koła iest gruby na stop 2. calów 9. długi na 24. stop.

Rudę przepalaią pod Niebem na gołey ziemi. Do przepalania rudy używaią drobnych węgli, które do topienia rudy nie są zdatne, albo które z pieca wybieraią, gdy nim stawaią. Naprzód na ziemi warsztę węgli sypią, na nie warsztę rudy wrzucaią, na rudę kładą węgle, na węgle rudę *i t. d.* przeto z warszt rudy i węgli usypuią stós znacznie wysoki. Węgle na samym spodzie będące podpalaią, przeto wszystkie warszty węgli wkrótce rozżarzaią się, i palą się przez tydzień albo dłużey. Potrzeba iednak dawać baczność, żeby pożar nie był nadto wielki, aby ruda naybliższa ognia nie stopniała.

Mięszaią różne gatunki rudy, z których iedne zowią *Iron-stone*, drugie *Iron-ore*, takie gatunki w pewney proporcyi zmięszawszy przepalaią. Około *Starbridge*, dwa wspomnione rudy gatunki znayduią się. Ruda zwana *Iron-stone* znayduie się pod wierzchem w ziemi miętkiey gliniastey w wielkich kawałkach, lecz iest chuda. Ruda *Iron-ore* tak iest bogata, że iey dwie części, daią iednę część żelaza. Ostatniey rudy dwa także są gatunki, to iest: siarczysta i bez siarki.

Rudę topią przy węglach dębowych nie zbyt wielkich, wielkie zaś odkładaią do Fryszerek. Powiadaią, że na stopienie rudy cetnara morskiego, wypalaią węgli pół łasztu, czyli 6. albo 7. *tonnów*. Około *Lancaschire* do węgli wypalonych z drzewa, przymięszywaią darni, albo torfu, lecz taka mięszanina żelazo siarką napełnia, przeto rozpalcne iest kruche. Niekiedy używaią węgli ziemnych na popiół przepalonych; lecz przyznaią, iż z doświadczenia są przekonani, że gdy węgli ziemnych zażywaią, mniey żelaza odbieraią, niż gdy przy węglach drewnianych rudę topią. Powiadano mi bowiem, że gdy rudę topiono przy węglach drewnianych, w tygodniu odbierano żelaza 15. albo 16. *tonnów*, gdy zaś do węgli drewnianych przymięszano prochu węgli ziemnych, w tymże czasie iak przedtym, odbierano żelaza 5. albo 6. *tonnów*. Oprócz tego, żelazo wytopione przy węglach drewnianych z ziemnemi zmięszanych, iest podłe, bo rozpalone kruszy się, ledwie na niektóre narzędzia użyć go można.

Piec puszczaiąc napełniaią go węglami; gdy na 5. stop opadną, dosypuią innych 3. kosze, na nie sypią 10. nieczułek rudy. Gdy węgle z rudą

powtórnie opadną na stop 5, powtórnie sypią 3. kosze węgli, i na nie wrzucaią 10. nieczułek rudy, i tak daley. W niektórych piecach rudy *Iron-stone* sypią nieczułek 18, rudy zaś drobney iak piasek, pozostałey po przepaleniu, dodaią dwie nieczułki; w przeciągu godzin 12. piec 6. razy zasypuią. W przeciągu godzin 24. dwa razy, a niekiedy raz żelazo wypuszczaią; na każdy raz odbieraią żelaza cetnarów morskich $7\frac{1}{2}$, niekiedy mniey. Zelazo zawsze dzielą na sztuk 23. Zuzel w tamteyszych piecach bywa zielony, po części w szkło przemieniony, zaczem przewożą go do hut szklannych, z niego szkło zrobione, bywa bardzo kruche, przeto aby nie zbyt było kruche, potrzeba brać żuzel nic żelaza w sobie nie maiący.

Pod czas każdego dosypowania pieca, wrzucaią w weń 4. albo 6. koszów węgli, na nie sypią rudę, przymięszawszy do niey osmą albo czwartą część prochu, który zbieraią na mieyscu, gdzie rudę przepalono, takowego prochu nie wiele potrzeba dodawać.

Z pieców wielkich wypuszczaią żelazo w kopyta przygotowane; ieżeli zaś piece są małe, żelazo stopione w iedno mieysce zgromadzaią, potym ie wypuszczaią w kopyta zgotowane. W przeciągu godzin 14, dwa razy żelazo wypuszczą, na każdy raz odbieraią funtów 1200. albo 1300. czyli 4. cetnary morskie. Gdy zaś armaty lać potrzeba, przez dwa dni stopione żelazo w piecu trzymaią, niekiedy dłużey albo krodzey, według gatunku rudy, i pieca dobroci.

Piece Angielskie pokazuie *Planche V. Fig:* 15. na niey odrysowany iest piec wystawiony w *Lussex* około *Glocester*, pomieniony piec iest i naywyższy, i naysławnieyszy w całey Anglii. Jest naywyższy, bo iest wysoki na stop 28, inne zaś tylko na stop 24. A. iest gardziel kwadratowy, którym materyał w piec sypią. Wewnętrzny bok każdy gardziela iest długi na calów 22. W innych piecach gardziel iest szczupleyszy. Zewnątrz gardziel iest czworograniasty, boki maią po 4. albo 5. stop długości.

BB. są ściany pieca, wysokie na stop 28. Od A. do CC. ściany są wysokie na 20. stop. W innych zaś piecach wysokich na stop 20. albo 24, ściany od A. do CC. są wysokie na stop 15. albo 16.

CC. iest naywiększa wewnątrz obszerność, przeciąg od CC. do DD. iest długi na stopę, albo półtory stopy; C. od C. w podłuż iest oddalone na stop 8. w poprzecz na stop $7\frac{1}{2}$. Inni zaś tę obszerność daią zupełnie kwadratową, którey bok każdy ma szerokości stop 8. Od DD. boki zaczynaią iść ukośnie, według rozmiarów; daią zaś boki owe pochyłe, aby węgle i ruda na nich zatrzymywały się, w zaprawę nagle nie wpadały, i topieniu nie przeszkadzały. Boki pochyłe około DD. naybardziey od siebie są oddalone, blisko zaś zaprawy oddalone są od siebie na pół stopy.

EE. są boki pochyłe, wysokie na calów 18, więc dodawszy calów 18. wysokość zaprawy G. będziem mieli wysokość ścian od Z. do G. stop 3. Od DD. do KK. piec iest wysoki na stop 7. Podług położonych rozmiarów piec w ten czas muruią, gdy ma bydź wysoki na stop 23. albo 24. Gdyby zaś piec miał bydź wyższy, na ów czas boki pochyłe w proporcyi wysokości pieca, wyższe bydź powinny. FFF. znaczą murów grubość, która także odmienia się, podług większey lub mnieyszey zaprawy obszerności.

Gdy

Gdy piecem staną, to iest: gdy piec wygaszą, ściany rozrzucaią, lecz kamienie fundamentalne długo trwaią.

Zaprawa G. od boku spustowego do giehciarskiego, iest długa na stop 5; od boku miechowego do przeciw-wietrznego, iest szeroka na stop 2. calów 2. wysoka aż do formy, na stopę i calów 6. W piecu w ten czas tak wielką daią zaprawę, gdy armaty lać maią, gdyby zaś mnieysze rzeczy lać miano, zaprawę daią długą na stop 4. szeroką na calów 18, wysoką na calów 10. albo 12.

H. iest dziura w boku spustowym, którą żelazo wypuszczaią. Forma J. od boku giehciarskiego oddalona iest na calów 8. Formę w piecu tak układaią, że wiatr, w ten czas nawet do boku przeciw-wietrznego dochodzi, gdy w zaprawie pełno żelaza. W piecu Angielskim ruda w ten czas topnieie, gdy naprzeciw formy opadnie. K. znaczy spodek zaprawy. Opisanie tu położone, mam od P. KAHLMETER sławnego Kommissarza Szwedzkiego.

Piece Angielskie u których leią armaty.

W Prowincyach *Sussex* i *Kent* wiele iest pieców, u których leią armaty; pomienione Prowincye od morza nie bardzo są odległe; w nich ruda bardzo dobra znayduie się.

W pomienionych Prowincyach, podług wymiarów wyrażonych piece stawią. Przedtym na lanie armat, między zewnętrznym murem, dwa piece stawiano, teraz zaś stawią piec poiedynczy, lecz wewnątrz wielki. Materyały podług opisu wyższego w piec sypią; ruda do formy opadłszy, topnieie. W zimie leią armaty, w lecie gęsi. W *Sussex* piece są większe od będących w *Kent*. Mówią, iż około *Tunbridge* co 16. godzin można odlać dwie armaty, z których każda waży 1500. *Veights*. (*Veights* waży funtów 256. funt ma uncyi 16.) Formy na armaty robią z gliny, zmięszaney z włosami i gnoiem; razem dwie formy na armaty, iednę przy drugiey w ziemię pod pion wkopuią.

Xiąże ROBERT długo doświadczał, ieżeli przy węglach ziemnych, a przynaymniey przy owych, które zowią *Pickohl* rudy nie można topić; mówią, iż przez kilka tygodni przy pomienionych węglach rudę topił, lecz spostrzegł, że zuzel i inna materya ciągła, zaprawę napełnia, oprócz tego doświadczył, iż żelazo rozpalone było zbyt kruche.

Tenże sam Xiąże wiele czynił doświadczeń, aby dociekł, ieżeli z żelazem nie można dokazać, aby nie rdzewiało; pewna bowiem, że armaty wewnątrz rdzewieią, że ie rdza pożera, czyni chropowate. Ze zaś był bardzo biegły w Kuźniactwie i Chymii, zaczem do żelaza przymięszywał różney soli i innych materyałów. Jego doświadczenia cóżkolwiek udały się, bo armaty, które pod iego dozorem lano, nie rdzewiały przez lat 7. albo 9. Oprócz tego doświadczał, ieżeli nie można lać armat lekszych, któreby tenże sam skutek czyniły, które ciężkie czynić zwykły.

Ruda, którą w *Kent* i *Sussex* kopią, iest lepsza od znayduiącey się w innych Prowincyach, więc ią prawie wszystkę na lanie armat obracaią, albowiem

bowiem na armaty, potrzeba rudy, która bardzo dobrze rozpływałaby się, i w któreyby siarki bardzo mało znaydowało się, bo gdyby rudy bardzo siarczystey używano, na ów czas w armatach byłoby wiele bulek, skaz, chropowatości. Potrzeba iednak, aby ruda na lanie armat obrócona, cóżkolwiek miała siarki, bo gdyby iey nic wcale nie miała, armaty bardzo prędko pękałyby. Więc ieżeli ruda daie żelazo ciągłe iuż zimne, iuż ciepłe, z niey odlane armaty pękać nie będą.

Fryszerki Angielskie.

W Anglii są Fryszerki albo podwoyne, albo poiedyńcze. W Fryszerce podwóyney trzy są piece, młot 1. W dwóch piecach żelazo topią, fryszują, w trzecim rozgrzewaią. W piecach, w których żelazo surowe topią, smażą, daią zaprawę z blach żelaznych, długich na stop 2. calów 3, szerokich na calów 18. Blacha spodnia iest gruba na 2. cale, osadzaią ią na prochu węgli. Bok, przy którym Fryszerz stoi, daią z blachy, w pośrzodku przedziurawioney, aby przez dziurę zuzel wypływał. Żeby zaś blachy stały niewrzuszone, umacniaią ie podporami żelaznemi. W niektórych Fryszerkach zaprawy są głębsze, w innych mielsze, podług gatunku surowcu; tak około *Milliron* zaprawa Fryszerski iest głęboka na calów 9. Blachy boki składaiące, są w murze osadzone. Mur pieca przeciw-wietrzny blachą okrywaią, na niey kładą żelazo surowe, które maią topić. Gdy zuzel wypuszczą, pod młot żelazo podkładaią, i cóżkolwiek wdłuż wyciągaią. Na iednym iednak końcu zostawuią część, którey młot nie ruszył, takie sztuki zowią: *ancomes* albo *blooms*. Nakoniec z owych sztuk na pół odkutych, szyny ciągną.

Pieca trzeciego zaprawę, stawiaią tymże samym sposobem, którym dwie pierwsze, z tą tylko różnicą, iż iest trochę większa, ma bowiem długości stop 3, szerokości stop 2, głębokości calów 16. Przy trzecim piecu miechy są dłuższe od będących przy pierwszych dwóch, lecz wolniey chodzą od pierwszych. Młot i kowadło leią z żelaza surowego. Młot waży funtów 600. albo 660. Z ośmiu set funtów żelaza surowego, odbieraią w szynach żelaza czystego funtów 600.

Sztukę żelaza surowego kładą w pierwszy piec, w godzinie utopi się żelaza surowego funtów 256; takowe żelazo palaiące ręcznemi młotami naprzód kuią; bo gdyby ie zaraz pod młot wielki podłożono, mogłoby się na kawałki rozsypać. Sztukę ręcznemi młotami odkowaną, podkładaią pod młot wielki, z niey odkowywaią sztukę kubiczną; z pod młota przenoszą do pieca, i w nim ią przez godzinę trzymaią, powtórnie pod młot przenoszą, i zacząwszy od środka, wyciągaią na stop 3. Na obydwóch zaś końcach zostawuią kawały znaczne, których młot nie ruszył; pozostałe na końcach kawały, w drugim piecu rozgrzewaią, i zupełnie na szyny wyciągaią.

Aby *tonnę* surowcu przetopiono, potrzebuią węgli 3. kosze (Load); aby zaś przetopione wykuto, wypalaią kosz węgli; W iednym tygodniu mogą wyfryszować surowcu dwie *tonny*, a zaś na szyny, w tymże czasie, mogą wykuć 5. albo 6. *tonnów*.

Nowe

Nowe doświadczenia, które Anglicy czynili, aby dozli, ieżeli rudy nie można topić, odbiiaiąc na nią płomień z węgli ziemnych.

Powiadaią, iż w Anglii roku 1729. w piecu od *Vibthavers* na trzy mile odległym, doświadczano, ieżeliby węglami ziemnemi wprzód przepalonemi, rudy nie można było topić. Rudę na ten koniec sprowadzano z *Cumberland*, tłuczono ią na piasek, albo młotem, albo w stępach; węgle we młynie mielono na piasek. W piec iak naydoskonaley zasklepiony, naprzód wsypano rudy potłuczoney miar 8, albo funtów 172. przepaliła się w minutach 8. albo 10. Po przepaleniu z funtów 172. zostało się funtów 143. Do rudy przepaloney przymięszano inney funtów 11, miano więc rudy funtów 154, zmięszaną rudę zmielono we młynie na piasek naydrobnieyszy. Do piasku rudy, przydano węgli ziemnych funtów 35, i iednę miarę gliny gancarskiey. To wszystko mięszano, na mięszaninę wlano wody dwa wiadra, z całey massy zrobiono niby ciasto. Nakoniec ostatnią massę włożono w piec ogień odbiiaiący, rozciągniono ią na spodzie pieca, i oddechy poodtykawszy, wiatr wpuszczono. Mięszaninę trzymano w piecu przez godzinę, i minut 40; w tym czasie gardziel pieca raz tylko odetkano. W owym czasie ogień niewidzialny rudę stopił, z którey ulała się bryła niedoyźrzała: wyięto ią ztamtąd, młotami drewnianemi bito, aby szpetności od niey odłączyły się. Powtórnie ią w tenże sam piec włożono, i przez pół godziny trzymano, aby lepiey wyczyściła się, toż kilka razy powtórzono, aby sztuka stała się zdolną, do wyciągania pod młotem, ważącym funtów 35.

Powiadaią, iż tym sposobem wytopione żelazo, rozpalone dość miętkie pokazało się, ponieważ młot głębokie onemuż rany zadawał, węgli na tę robotę wypalono funtów 286. Lecz doświadczono potym, że lubo rudę można stopić w piecu ogień odbiiaiącym, czyli ogniem suchym; iednakże aby od żelaza odłączyła się siarka i inne szpetności, daleko większego ognia potrzeba, i któryby wiatr ustawicznie podżegał, bo w ogniu zamkniętym, żelazo obcych cząstek nie pozbywa się. Oprócz tego siarka w węglach ziemnych, nawet przepalonych ukryta, żelazo zaraża, ciągłość iego niszczy, i sprawuie, iż ciągle staie się kruche; z tego co się powiedziało, wnieść należy, iż siarka naylepszą część rudy odmienia w zuzel, albo przymuszaią, aby z dymem odchodziła, bo wapor siarczysty, albo łączy się z zuzlem, gryzie go, i rozprasza, albo w żelazo wchodzi, i oneż szpeci; zaczem siarczyste żelazo iak zimne tak ciepłe kruszyć się musi, więc zamiast coby ogień węgli siarczystych żelazo miał odmiękczać, zatwardza ie. Przeto ci, którzy chcą robić żelazo siarczyste, niech węgli ziemnych, w niedostatku drewnianych, używaią.

Sposób, którym w Anglii węgle ziemne przepalaią, aby z nich zbytnia siarka odeszła.

Ponieważ węgle ziemne obfituią w siarkę, zaczem nie zdadzą się do topienia niektórych metalów, a osobliwie żelaza; w Anglii przepalaią ie, aby siarka wyewaporowała; gdy węgle maią przepalać, naywiększe kładą na zie-

mi, i po brzegach. W pośrzodku zostawuią mieysce próżne, nakształt piecyka. Około próżnego mieysca układaią węgle wysoko podług woli. Piecyk napełniaią gałązkami, które się łatwo zapalaią, gałązki podpalaią. Gdy gałązki zwierzchu zapalą, ogień w głąbsz i po bokach rozchodzi się; zaczem węgle naybliższe środka, naypierwey zapalaią się, potym inne. Jeżeliby w którymkolwiek mieyscu zbyt gwałtowny pokazał się ogień, któryby węgle w perzynę obracał, na owo mieysce rzucaią ziemię, albo piasek, niemi ogień tłumią, aby po całym stósie nie grassował, i węgli nie niszczył. Nakoniec gdy płomień zniknie, gdy ogień wygaśnie, pokazuią się węgle wszędzie równo przepalone, które aby zupełnie wygasły, piaskiem ie przysypuią. Tym sposobem w Anglii węgle przepalaią, i odmieniaią w popiół, który się może palić. Gdy stós zupełnie ostygnie, piasek odrzucaią. Powiadaią, iż z węgli, pod czas przepalania, siarka gruba ewaporuie, przeto staią się zdatne do topienia niektórych metalów, iako to: miedzi i żelaza. Przepalone węgle zowią *Charcoal*. Doświadczono iednak, iż żelazo, lubo przy przepalonych węglach ziemnych wytopione, i wyrobione, na nic się nie przydało.

§. XIII.

Sposób, którym topią rudę, i żelazo surowe przewarzaią w Marylandyi, Pensylwanii, i w Indyach zachodnich.

W Ameryce, nie zbyt dawno, wystawiono kilka pieców na topienie rudy, i kilka fryszerek na przetapianie żelaza surowego. Naysławnieyszy piec znayduie się w wyższey Marylandyi, nad rzeką zwaną: *Principio*, napizwany iest od rzeki tym imieniem. Mówią, iż woda owey rzeki, spada z wysokości stop 25; do pieca na statkach i łodziach o mil 50. rudę spuszczaią. Ruda tameczna iest biała, albo popielata, czyli podobna do naczeń glinianych Hollenderskich. Cetnar rudy Marylandzkiey, daie pół cetnara żelaza, które nad inne w Ameryce będące, iest naylepsze. Przed lat 9. P. KEITH wystawił piec nad rzeką *Chrystyną*. Ow piec przez dwa roki wiele wydawał żelaza, lecz że w roku trzecim rudy brakło, zruynowano go. Ruda, którą w ostatnim piecu topiono, chociaż iest bogata, bez przydania iednak roztopu, czyli kamienia wapiennego, nie topnieie. O milę od rzeki wystawiono inny piec na topienie wspomnioney rudy, lecz że tam kamień wapienny nie znayduie się, więc piec zarzucono, i na dymarkach żelazo wyrabiaią.

Nad rzeką *Huitler* blisko Kościoła S. Jana, iest Dymarka należąca do P. Jana BALL, lecz w niey ieden tylko piec znayduie się. Nad rzeką *Skullkill*, Samuel NUTS wystawił piec, i kilka fryszerek. O 6. mil od pieca P. NUTS, nad tą samą rzeką P. RUTTER wystawił inny piec. Nad rzeką *Delavar* są dwa piece, od których iako też od pieca zwanego *Principio*, wiele surowego żelaza przysyłaią do Anglii. Nakoniec w Ameryce wiele iest dymarek, które zowią *Blommeries*; nad rzeką *Delavar* iest ich 9, oprócz tych, iest innych podobno wiele, mnie niewiadomych.

W Pen-

W Pensylwanii i Marylandyi iak rudę topią?

Z drzewa i węgli układaią stós, nań sypią rudy wiele, stós podpaliwszy, rudę przepalaią. Rudę przepaloną tłuką na kawałki tak wielkie, iak kurze iaia; na wierzch pieca w koszach winduią. Naczynie, którym rudę w piec sypią, zowią: *peck*. Dodaiąc do pieca materyałów, sypią w weń rudy dwa *peck*, czyli nieczułek 18, na rudę sypią węgli 24. naczeń zwanych: *bushels*. Co dwie godziny, albo ile razy potrzeba wyciąga, pieca dosypuią, dodaiąc wapna, albo w niedostatku iego, skorupek z ostrzyg. W przeciągu godzin 24, trzy razy żelazo wypuszczaią, z każdego spustu odbieraią żelaza surowego funtów 1500, czyli w godzinach 24. cetnarów 45. albo funtów 4500. Zelazo stopione wypuszczaią w piasek, z niego małe gąski, zwane: *pigs* odbieraią, albo też leią z niego garki, kociołki, lub inne kuchenne naczynia; małe naczynia leiąc, żelazo łyżkami z pieca biorą. W Pensylwanii i Marylandyi piece od spodka aż do gardziela bywaią wysokie na stop 25. Miechy przy nich są bardzo długie, szerokie na stop 5. Gardziel, którym materyały w piec sypią, iest podługowaty.

Przewarzanie żelaza surowego w tychże Prowincyach.

We dwudziestu czterech godzinach, fryszuią surowcu 1. *tonnę* Angielską, ważącą Szwedzkich cetnarów morskich 7½, albo 2000. funcików Angielskich, zwanych: *Weights*. Według kraiowey ceny, *tonna* kosztuie 35. funtów Szterlingów. W Anglii zaś *tonnę* przedaią za 9. albo 10. funtów Szterlingów.

O Dymarkach Amerykańskich.

W Dymarkach rudę przepalaią, i tłuką na kawałki tak wielkie, iak orzechy, rudy sypią w piec trzy *peck* albo ieden *bushel*, z niey odbieraią łupkę ważącą 60. albo 70. *weights*, którą w 4. godzinach na szyny wyciągaią. Młot, którym szyny ciągną, waży 300. *weights*. Rudę z kraiów odległych lądem z wielkim kosztem sprowadzaią. Górnikom, Kurzaczom, rąbiącym siągi, Dymarzom, ich pomocnikóm, i innym drogo płacą.

§. XIV.

Piece i Fryszerki w Moskwie, i na Syberyi.

Lubo w Moskwie i na Syberyi nie dawno Piece i Fryszerki wystawiać zaczęto, z tym wszystkim liczba ich tak iest pomnożona, że nie tylko na kraiową potrzebę maią dość żelaza, ale nawet za granice oneż mogą wywozić. Ze zaś Prowincye, w których rudę topią, i w których znayduią się Fabryki żelaza, od morza są bardzo odległe, zaczem z wielką pracą i z wielkim nakładem, do portu nayblizszego żelazo muszą sprowadzać.

Wiele Prowincyi Moskiewskich obfituie w rudę żelazną: którą tamże wytapiaią. Wieść iest, iż mieszkańcy około Miasta *Kunger*, od czasów

niepamiętnych, bawili się wyrabianiem żelaza, że ie z ziemi brunatney i czerwonawey wytapiali; ich żelazo było podłe. DIMIDOFF wystawił wiele Pieców i Fryszerek, które lubo znaczą rozległość zastępuią, iednakże od siebie nie zbyt są oddalone. Naysławnieysza w całey Rossyi żelazna Fabryka zowie się: *Sekoffka*; w początkach miała piec wielki ieden, i 3. fryszerki; w pomienioney Fabryce DIMIDOFF był Maystrem piecowym i Fryszerzem. Piotr ALEXIEWICZ, nie tylko wspomnioną Fabrykę i inne leżące około *Kaffka* DIMIDOFFOWI darował, lecz i ziemi siedm mil kwadratowych Szwedzkich nadał; grunta darowane ogłosił Car mieyscem ucieczki dla wszystkich złoczyńców; tym sposobem wskazał ich na dożywotnią około żelaza pracę. Oprócz tego pozwolił DIMIDOFFOWI stawiać tyle pieców, ileby mu się podobało, z warunkiem, aby 3000. *pudów* żelaza (pud rachuiąc po 30. kopiiek) na Skarb przedawał. Mówią, iż DIMIDOFF około *Sekoffka* wystawił 4. Piece, Fryszerek 10. Dymarek 8; w ostatnich różne naczynia lano. Około *Beuge* iest 12. Dymarek, Fryszerek małych 8, w których na handel wiele rzeczy robią. W *Siovoli* są dwie Dymarki, około *Togilla* znayduią się dwa Piece, 8. Fryszerek, i 4. małe kuźnice albo kowalisze.

Do Pieców należących do DIMIDOFFA, na dzień potrzebuią rudy pudów 242, węgli koszów 50. każdy kosz bierze w siebie 6. *tonnów* Szwedzkich. Żelazo co dzień dwa razy wypuszczaią, na każdy raz odbieraią surowcu pudów 80. albo 90, niekiedy mniey, niekiedy więcey, według gatunku rudy i pieca dobroci, który nie zawsze idzie iednakowo. Ze stu funtów żelaza surowego, odbieraią 60. funtów wyfryszowanego. Na wyfryszowanie 100. funtów surowcu, wypalaią węgli 200. *tonnów* Szwedzkich. Gdyby która fryszerka cały rok szła, mażnaby wyfryszować surowcu pudów 5000. Pud waży 36. albo 37. funtów Szwedzkich.

W Syberyi około *Alapaika*, iest Carska Fabryka o dwóch piecach.

Rudę kopią około wioski zwaney: *Alapaika*. Roku 1717. nie daleko tamecznego pieca znaleziono rudę bardzo bogatą, z którey teraz w 24. godzinach odbieraią surowcu pudów od 180. aż do 200, przedtym zaś onegoż tylko 100. pudów piec wydawał. W Fryszerkach znayduiących się około *Alapaiki*, co rok ukowywaią żelaza pudów 11000. przedtym zaś ukowywano pudów 5000. albo 6000. Ostatnia Fabryka nie idzie przez cały rok.

Nie daleko od *Alapaiki*, blisko Miasteczka *Dalmaziowa*, nad rzeozką wystawiono Fabrykę na ciągnienie blachy, z którey robią kotły, w których sól warzą.

Około *Octus* znayduie się piec podwóyny, i dwie fryszerki; tam w roku iednym mogą ukuć żelaza 10000. pudów. Z surowcu 250. pudów, odbieraią żelaza czystego pudów 101. Piszą, iż wspomniona Fabryka nad rzekę *Iset* przeniesiona, i teraz zowią ią *Catharineberg*. Żelazo z owey Fabryki, przewożą do rzeki *Suzawa*, wpadaiącey w rzekę *Utka*; przewożą go zaś ziemią przez 40. albo 50. wersztów. Do pomienionego mieysca, z całey Prowincyi żelazo sprowadzaią, ztamtąd wodą spuszczaią ie do Petersburga.

Rzeka

Rzeka *Utka* iest dość wielka, na wiosnę żelazo nią spuszczaią, bo gdy na wiosnę zbierze, może znieść statki zwane *Calnmenckor*. Zaczem iednego roku żelazo przywiezione, leży nad rzeką do przyszłey wiosny; w lecie bowiem rzeka *Suzawa* iest bardzo miałka, *Utka* zaś zbyt prędko płynie. Fabryki należące do DIMIDOFFA od rzeki *Utka* są odległe na 100. werszt. Statki na spuszczanie żelaza co rok nowe robią, bo ich gorować nie można. Z rzeki *Utka* spuszczaią żelazo do Petersburga rzekami innemi, to iest: rzekami *Cama*, *Wolga*, *Twer*, przez iezioro *Ladoga*. Łatwieyby ie daleko można sprowadzać, gdyby kanały między rzekami *Twer* i *Emsa* były wykopane.

W Syberyi Fabryk żelaznych bardzo wiele znayduie się. Z pomiędzy nich zwana *Kaminskoy*, odległa iest od *Octus* na 50. wersztów, w niey dwa są piece, bardzo dobrze wystawione, lecz są niższe od innych. Rudę kopią w odległości 4. werszt od Fabryki. Tameczna ruda, albo iest w kamieniach czerwonych, albo też w ziemi czerwoney. Owa ruda po polach na wersztę rozciąga się, na każdym mieyscu tyle iey zebrać można, ile się podoba. Nad łokci 6. głębiey w ziemi nie ukrywa się. Naywiększe kawały ledwie dwa pudy ważą. Około dołów, z których rudę biorą, zaraz ią przepalaią, potym przewożą do pieca, przy którym młotem, albo w stępach tłuką ią na piasek. Dodaiąc do pieca materyałów, na każdy raz sypią rudy opałek 18. albo 20. albo 24, do niey 3. albo 4. opałki kamienia wapiennego przydaią, zaczem żelazo surowe z owego pieca wychodzące, od wszystkich innych iest naymiększe.

Roku 1723. odlewano tam armaty, kotły, garki, &c. Około *Kaminskoy* znayduią się dwie fryszerki i cztery piecyki, w których sol robią. O trzy wiersztý od *Kaminskoy* nad tąż samą rzeczką, są dwie fryszerki, w każdey dwie są zaprawy, w nich około 20000. pudów żelaza fryszuią, i stali 800. pudów wyrabiaią. W ostatnich fryszerkach więcey niż w innych Fryszerzów i Kowalów znayduie się. Węgli do roboty używaią brzozowych, bo od innych są twardsze. Tameczne żelazo rozpalone cożkolwiek iest kruche, iednakże znaczną iego część na blachy wyciągaią.

Oprócz wyliczonych Fabryk żelaznych, wiele ich w Karelii, osobliwie w Xięstwie *Oloneska*, od Miasta *Olonetz* nazwanym znayduie się. Xięstwo *Olonesko* na pół noc graniczy z Laponią i z morzem białym, na wschód z iezioram *Onega*, i rzeką *Twer*. W spomnionym Xięstwie niektóre Fabryki założył Duńczyk zwany BALTNAR, który potym przezwał się ROSENBUSCH. Fabrykę leżącą na pół noc ieziora *Onega*, zowią *Peterskoy-Sawod*. Drugą zaś leżącą na południe, względem tegoż ieziora, zowią *Olonets*. Ostatnia Fabryka od pierwszey iest odległa na 130. wersztów, ma 4. piece, i 4. fryszerki.

W Fryszerkach przez dzień, ufryszowywaią żelaza pudów od 20. aż do 24; z niego robią pałasze, szpady, fuzye, *i t. d.* O 60. werszt od *Peterskoy* iest inna Fabryka, zwana *Ustrika-Sawod*, zbudowana nad rzeczką, która w iezioro *Onega* wpada, ma dwie fryszerki. W inney zwaney *Powenetz*, od *Peterskóy* ku północy odległey na 96. wersztów, leią armaty. Fabryki zwane *Tillekim*, i *Alexi* są opuszczone. W Fabrykach Karelii topią

rudę, którą biorą z bagniska będącego przy *Konsosero*, owa ruda iest podobna do drząstwa bagna, kolor ma żółtawy.

W Xięstwach *Beschewny* i *Astjusina* od Karelii oddzielonych, wyrabianie żelaza tak kwitnie, że w każdey prawie wioscę, znayduią się Dymarki, w których z rudy bagnistey żelazo wyrabiaią. W tamecznych Dymarkach ludzie miechami robią. Łupki w drugim piecu rozgrzewaią, i młotami ręcznemi kuią. Mówią, że ieżeli Fryszerz iest pilny i pracowity, w tygodniu może wyczyścić żelaza 80. pudów, tameczne iednak żelazo iest podłe. Około Miasta *Galetz* Rolnicy z rudy bagnistey podostatek dla siebie żelaza wywarzaią.

Miasto *Thule* iest bardzo sławne, Obywatelów iego znaczna część w Dymarkach, w których ludzie miechami dmą, wyrabiaią żelazo. Ruda tameczna iest podobna do ziemi czerwoney, czyli raczey do gliny kawałków, w kamień przemienionych. Kawały rudy już większe, już mnieysze znayduią się, zbieraią ie w okolicach Miasta, do niego ie zwożą, i na rynku przedaią.

Pomiędzy *Thule* i *Moskuą* znayduie się kilka pieców, i pięć fryszerek, które do dwóch MOELLERS należą. Co rok ukowywaią tam żelaza pudów 20000, i do *Archangel* przewożą. Mówią, iż w ostatnich fryszerkach Piotr ALEXIEWICZ dwie albo trzy szyny własną ręką ukuł.

Nie daleko od Miasta *Serpentow*, iest 5. fryszerek Imperatorskich i kilka pieców. Między *Thule* i *Weronitz*, znayduią się żelazne Fabryki następuiące; *Lipsky*, która od Stołecznego Miasta Moskui odległa iest na 102. wersztów, do pomienioney Fabryki należą cztery fryszerki i 4. piece, u których niekiedy leią armaty, bomby, granaty *i t. d.* O 20. wersztów od *Lipski* nad rzeką *Weronitz*, iest inna Fabryka zwana *Kaminskij*, w dwóch fryszerkach żelazo czyszczą, w trzeciey kotwice kuią. Nie daleko od ostatniey Fabryki iest inna, zwana *Borna*, maiąca dwa piece, i dwie fryszerki. Rudę do owych pieców biorą około *Thule*; tamteysze żelazo rozpalone iest kruche. Około Miasta *Pulawa* wiele iest Rzemieślników, którzy robią pałasze lub szable, zwane demeszki.

W Moskwie i na Syberyi, ruda w górach skalistych bardzo rzadko znayduie się, zazwyczay biorą ią na polach, głęboko na kilka łokci, czyli w Moskwie i na Syberyi maią rudę gnieździstą. Tamże znayduie się ruda podobna do kamienia łupnego, zdaie się zaś, że ów kamień nic innego nie iest, tylko glina w kamień przemieniona. W niektórych piecach żelazo wytapiaią z ziemi bagnistey albo z okry.

Do Petersburga od *Jlinisk* i *Jenisienski*, żelazo lądem prowadzą, z innych zaś Fabryk spuszczaią ie rzekami *Utka*, *Cama*, *Wolga*, *Twer*, i przez iezioro *Ladoga*. Z Petersburga niekiedy do innych Kraiów oneż przesyłaią.

Fabryki żelazne Syberyiskie i Moskiewskie, po większey części początek wzięły od Panów NARISKIN i MOELLERS. Piszą, iż na Syberyi iest 5. Fabryk Carskich, a zaś 27. należących do Osób partykularnych. Carskie są *Newiańskoi* albo *Alapaiskoy*, *Kaminskoy*, *Ottuskoy*. W Moskwie zaś dwie są Carskie, to iest: *Petrowskoy* i *Olinitzskoy*. Ze wszystkich Fabryk

iest

iest naylepsza w *Tolkowskoy*, należy prawem dziedzicznym do *Mikity* DIMIDOFF. Żelazo z ostatniey Fabryki wychodzące, wielu chwali.

§. XV.

O Piecach i Fryszerkach Norwegskich.

W Norwegii wiele iest Pieców i Fryszerek, które nakształt Szwedzkich stawiaią, i w których Szwedzkim sposobem rudę topią i żelazo fryszuią, przeto nie będę opisywał budowy pieców i fryszerek Norwegskich, nie będę mówił, iak tam rudę topią i żelazo fryszuią, ale tylko piece i fryszerki wyliczę.

1. Fabrykę około *Lessoe* Roku 1710. poprawiono. Rudę, którą w tey Fabryce wyrabiaią, tak łatwo wydobywaią, że iey w iednym roku więcey wybrać mogą, niż Fabryka przez kilka lat spotrzebuie. Co trzeci rok piec idzie. Do 30. nieczułek rudy przymięszywaią 4. nieczułki kamienia wapiennego. Z cetnara rudy odbieraią żelaza surowego funtów od 25. aż do 30. W tygodniu żelaza surowego odbieraią około 60. cetnarów morskich. Zużel drobno tłuką, i pozostałe w nim żelazo odbieraią. Tłuką zaś zużel dziewięcią stąporami, które woda podnosi. W tygodniu w iedney fryszerce 6. albo 7. cetnarów morskich fryszuią, i na szyny wyciągaią.

2. Około *Edswald*, iest piec i Fryszerka, w którey dwie są zaprawy. Piec wystawiony iest z kamienia ciosowego. Od spodka zaprawy do gardziela piec ma wysokości łokci 12. Gardziel ma dyametru półtrzecia łokcia. Wewnątrz pieca część nayobszernieysza ma dyametru łokci 3½. Koło, które miechami robi, ma dyametru łokci 5. i ćwierć. Rudy na raz przepalaią *tonnów* 200. albo 250. Gdy rudę maią przepalać, na spód kładą drzewo grube, na nie warsztami sypią rudę i węgle. W pośrzodku stósa znayduie się komin idący od dna aż do wierzchu, tym kominem stós podpalaią; stós pali się przez dni i nocy 4. 5. albo 6. Rudy odmienne osobno przepalaią. Rudę przepaloną w stępach tłuką.

W Norwegii piec idzie przez 20. albo 30. tygodni. Do pieca 10. albo 12. razy przez dzień materyałów dodaią, na każdy raz sypią rudy nieczułek od 20. do 24, węgli sypią *tonnów* 12. Na dzień dwa razy żelazo spuszczaią, z każdego spustu odbieraią żelaza 2. cetnary morskie. Do rudy nie mięszaią wapna, bo go w sobie ma wiele. W dwóch piecach fryszerskich, na raz topią surowcu półtora cetnara morskiego, te gdy wyfryszuią, maią żelaza czystego cetnar. We 12. godzinach, fryszowanie półtora cetnara kończy się, na wyfryszowanie półtora cetnara wypalaią węgli 3. albo 3½. łaszta. Piszą, iż około *Edswald* przedtym były 4. piece i 6. fryszerek.

3. O mil 3. od ostatniey Fabryki, iest inna zwana: *Hackendalen*, w niey ieden tylko iest piec, a dwie fryszerki. Piec idzie przez 10. albo 12. tygodni. W przeciągu 24. godzin w piec rudę sypią 10. albo 12. razy, na każdy raz węgli sypią 12. *tonnów*, rudy zaś 23. albo 24. nieczułek, i z tego odbieraią żelaza surowego cetnarów morskich 4. 5. albo 6.

Ruda

Ruda tameczna iest dosyć siarczysta. U pomienionego pieca leią piecyki, garki, blachy do kominków i t. d. Ostatnie żelazo iest podłe. Piszą, iż piec *Hackendaleński*, niekiedy cały rok idzie. Kamienie, z których zaprawę daią, są długie na stop $3\frac{1}{2}$, wysokie na stopę $1\frac{1}{2}$. Kamień spodni iest szeroki na stop $2\frac{3}{4}$, długi zaś na stop 2. calów 9.

4. W Norwegii około *Barum* naylepsze wyrabiaią żelazo. Oprócz wyliczonych Fabryk żelaznych, inne ieszcze znayduią się, iako to: w *Dyckemark*, *Schade*, *Konself*, albo *Hassel*, i w *Edfoss*, w ostatniey Fabryce piec iest podwóyny, dwie fryszerki i 4. piecyki na robienie stali. W tey Fabryce piec idzie przez rok, niekiedy przez półtora roka, na dzień zasypuią piec 10, albo 12. razy. Na każdy raz rudy sypią nieczułek 24, węgli zaś 12. *tonnów*. Zelazo dwa razy na dzień wypuszczaią, które razem waży około 3. cetnarów morskich. Nakoniec w tygodniu snrowcu mogą wyfryszować i ukuć 18. albo 20. cetnarów morskich.

§. XVI.

Jak w Szląsku rudę topią.

Sposób, którym w Szląsku rudę topią, opisano roku 1717. w Xiążce pod tytułem *Breslawischen-Natur-nnd Medicin-Geschichten.*

Ruda Szląska ma kolor żółtobrunatny, iest bardzo krucha. Ruda im więcey waży, tym iest lepsza, zwłaszcza ieżeli iest biało-modrawa, iak *smalt*. W rudzie Szląskiey znayduią się kawałki kamienia twardego nakształt krzemienia, takie kawałki dopomagaią cóżkolwiek, aby ruda doskonaley roztopiała się, czyli dodaią flusu.

W Szląsku rudę naprzód przesiewaią, aby piasek i inne szkodliwe części oddalić. Rudę przesianą na kupy zsypuią, i do pieców przewożą. W Szląsku pieców i dymarek iest wiele, iako to w *Malmits*, *Ober-Eylan*, i w *Altenhamer*. Szląską rudę wywożą także za granice, do *Heilingensee*, *Schnellfurth*, *Lipschau*, *Neuhamer*, *Lors*, *Eisenberg*, *Halbau*, *Neuhaus*, *Schullforthell*, *Mahlbock*, *Nickolschmede*, *Zerbeutel*, *Tschimdorff*, i *Tortzendorff*.

Do rudy naprzód mięszaią wapno lub inny roztop. Piec muruią obszerny, z tyłu osadzaią miechy. Blisko spodka iest dziura, którą zuzel wypływa. W pośrzodku pieca iest zaprawa, w którą wchodzą dysze miechów, *(tu opisuie się Dymarka.)* Zaprawę napełniaią węglami, na nie sypią drobną rudę, sypią zaś węgle i rudę warsztami, to iest: naprzód węgle, potym rudę. Podpaliwszy węgle i miechy puściwszy, ogień po stopniach powiększa się. Gdy węgle opadaią, nowych póty dosypuią, póki ruda nie stopnieie. Robota trwa godzin 5. albo 6, przez ten czas dodaią węgli i rudy. Gdy w zaprawie pełno żelaza, wygarniaią z niey węgle, zaczem widzieć się daie massa nieforemna, tę cóżkolwiek podniósłszy, zuzel na niey unoszący się dziurą pod miechy wypuszczaią. Kilku ludzi żelazo na kowadło przenoszą, młotem ie biią, i robią z niego bochen okrągły, wielki iak kapelusz, gruby zaś na dłoń. Ow bochen zowią: *Łupka*. Mówią, że gdy młot wali w żelazo, iż cząstki iego z sobą chwytaią się, a zaś zuzel

z po-

z pomiędzy nich odchodzi. Łupkę szrotyznem na sztuki rozcinaią; owe sztuki powtórnie rozgrzawszy, z nich ciągną szyny sposobem wszędzie używanym.

Jeżeli ruda z szkodliwych materyałów iest dobrze wyczyszczona, z rudy ośmnastu miar Wrocławskich, odlewa się Łupka, z którey 2. cetnary żelaza czystego odbieraią.

§. XVII.

O topieniu rudy w Saxonii.

W *Sangerhuse* o mil 4. od *Eisleben*, i po innych Saskich Prowincyach, znayduią się dymarki zwane: *Rennwerk*. W górze zwaney *Dowenberg* rudę kopią; tameczna ruda iest żółta, w niey znayduią się żyłki szare i białe. Warszty rudy nie są szerokie. W dymarce, o którey mowa, dwa są piece, w iednym z nich rudę topią, w drugim żelazo do białości rozpalaią, pod młot przenoszą, i kuią. Zaprawa pieca iest długa na stop 8. szeroka na stop 4. głęboka na półtory stopy. W materyał, z którego zaprawę robią, węgli wiele wchodzi, zuzel dziurą wypuszczaią. Miechy maią drewniane. Forma, którą w piec wiatr wieie, iest żelazna. Rudę na kamieniu młotem drobno tłuką.

Piec rozgrzawszy, i węgli w niego pełno nasypawszy, na nie przy formie sypią rudę, ta więc topnieie i przez węgle na spód spływa. Gdy pierwsza ruda stopnieie, inną sypią; ieżeliby węgle zbyt paliły się, wodą ie zlewaią, aby pożar uśmierzyć. Oprócz tego, żelazo stopione naprzeciw wiatru wystawuią, ognia nie wygaszaią póty, póki dwie *tonny* rudy nie stopnieią. Jeżeli wody nie brakuie, na dzień można udąć piec Łupek, w tygodniu zaś można odebrać surowcu 13. cetnarów morskich. Łupkę każdą na dwie części przecinaią, każdą część w drugim piecu rozpalaią, na mnieysze części dzielą, i z nich młotem ważącym 3. cetnary, szyny długie na łokci 3. szerokie na półtrzecia cala, wyciągaią.

W 4. albo 5. godzinach łupkę iednę można udąć i ukuć, wypalaiąc iuż na dęcie, iuż na kucie węgli 4. miary. Nie widziałem wprawdzie sam tey dymarki, lecz mi ią opisał Człowiek godny wiary, który przed kilku lat nie tylko wspomnioną dymarkę, lecz i inne znayduiące się około *Rothendahl*, oglądał.

Opisanie Pieca wielkiego i Fryszerek około Rothendahl *znayduiących się.*

Około *Rothendahl* stawiaią piec z kamieni ciosowych. Każdy kamień iest długi na łokci $1\frac{3}{8}$, szeroki $\frac{3}{4}$, gruby $\frac{1}{2}$. Piec wewnątrz u góry zwężaią. Rudę do pieca Rothendahlskiego przywożą z Czech, ma kolor czerwony, iest bardzo obfita, w niey iednak *Schistus* i *hematistus* czyli *Glaskopff* znayduie się. Ruda, o którey mowa, bardzo łatwo topnieie, niektórey nie przepalaią, lecz surową w piec sypią. Na 4. miary węgli zwane *kübel*, sypią rudy dwie opałki. Co godzina węgli i rudy dosypuią, na

dzień żelazo dwa razy wypuszczaią. Na każdy raz surowcu odbieraią cetnarów $7\frac{3}{4}$. albo 8.

Piec sposobem Czeskim stawiaią, mur iest kwadratowy, od spodka aż do gardziela na łokci 12. wysoki. Piec muruiąc, naprzód kopią rów, którymby wilgoć ewaporowała. Na rowie kładą kamień spodkowy, gruby na ćwierć łokcia. Jeżeliby grunt, na którym piec maią stawiać, był zbyt wilgotny, na kamień spodkowy, kładą warsztę gliny zmięszaney z ziemią potłuczoną.

Na kamieniu spodkowym, stawiaią inny wysoki na 3. ćwierci łokcia, a zaś gruby na pół łokcia. Przy boku miechowym, stawiaią kamień kwadratowy gruby na 5. ćwierci łokcia. We śrzodku drugiego kamienia wycinaią dziurę na formę, która wewnątrz iest obszerna na 4. cale. Na drugim kamieniu stawiaią inny długi na 5. ćwierci łokcia, gruby na 22. cale, szeroki na łokieć; na tym kamieniu kładą inne kwadratowe pół-łokciowe. Naprzeciw formy, mur zewnętrzny daią z trzech albo czterech warszt kamieni długich na 5. ćwierci łokcia. Ostatni mur zewnętrzny tak iest wysoki iak wewnętrzny. Bok spustowy odmienniey od innych muruią, to iest: na kamieniu spodkowym, stawiaią dwa kamienie grube na łokieć. Kamień ieden od drugiego odległy iest na pół łokcia, bo zaprawa na pół łokcia iest szeroka. Ostatnie dwa kamienie, brzegami wyższemi schodzą się z innemi; na wspomnionych kamieniach stawiaią trzeci, zwany: *Timpelstein, Tympen*, albo *Tymp*, długi na półtora łokcia, gruby na 3. ćwierci łokcia, wysoki na łokieć. Osadziwszy takowy kamień, zaprawę kończą; zaprawa więc iest długa na 22. cale, szeroka i głęboka na pół łokcia. Głębokość bierze się od kamienia spodkowego, aż do *Timpelstein*.

Zewnątrz przy kamieniu *Tympen*, kładą inny zwany: *Kockelstein*, ten także na owych kamieniach wspieraią, na których stoi *Tympen*; ostatni kamień iest długi na $\frac{5}{4}$. łokcia, gruby zaś i szeroki na pół łokcia. Pod tym kamieniem, iest dziura na wypuszczenie żelaza i zuzlu. Na kamieniu zwanym *Tympen*, kładą kamień pospolity, długi na 5. ćwierci łokcia, szeroki zaś i gruby na pół łokcia. Oprócz tego, pospolitemi kamieniami zaprawę do koła otaczaią, piec nad zaprawą muruią z kamieni pospolitych, ściany wewnętrzne w tył odchylaią, czyli coraz to szersze daią, póki każda nie będzie szeroka na 3. łokcie. Doprowadziwszy boki pieca do wspomnioney szerokości, zwężaią ie aż do gardziela, który w kwadrat iest obszerny na 5. ćwierci łokcia. Ta iest budowa murów wewnętrznych pieca *Rothendahl*. Mur wewnętrzny ziemią otaczaią, nakoniec ziemię otaczaią ścianami drewnianemi, toż czynią w Szwecyi.

Nim piec puszczą, przed bokiem spustowym, utrzymuią ogień przez dzień, albo przez dni dwa, zaczem ciepło w piec wchodzi i ściany wysusza; gdy zaprawa wyschnie, obszerną dziurę boku spustowego zmnieyszaią, przy kamieniu zaś rogowym dziurę, którąby metal wypływał, zostawuią.

W piec sypią naprzód węgli 5. wozków, albo 30. *kübel*, te od węgli goreiących przed piecem rozpalaią się. Na węgle, kamienia wapiennego z rudą zmięszanego, wrzucaią nieczułkę. Gdy pierwsza mięszanina opadnie, dodaią węgli 3. wolwasy, rudy zaś dwie nieczułki, te w dwóch godzinach,

do pewney opadną głębokości; co gdy się stanie, dodaią ich więcey, czyli liczbę nieczułek rudy większą wrzucaią; we dwudziestu czterech godzinach, liczbę opałek powiększaią do 5; wrzuciwszy w piec rudy 5. nieczułek, w krótce w zaprawie pokaże się zuzel, który gdy spostrzegą, miechy puszczaią; na węgle sypią rudy 6. albo 7. nieczułek; przez 4. albo 5. dni tyleż nieczułek rudy dodaią, lecz gdy piec doskonale rozpali się, sypią w weń 9. albo 10. nieczułek rudy, to iest: mniey lub więcey, podług gatunku rudy; węgli i rudy co półtory godziny dodaią. Miechy puszczaiąc, żelazo pierwszy raz wypuszczaią; gdy upłynie 14. albo 16. godzin, powtórnie ie wypuszczaią; więcey atoli żelaza surowego odbieraią, gdy ie w 24. godzinach 3. razy wypuszczaią; na każdy raz surowcu odbieraią 700. albo 900. funtów, przez cały przeciąg w którym piec idzie, odbieraią surowcu 2000. cetnarów.

Ruda tamteysza iest bardzo dobra, nie potrzeba iey przepalać, lecz surową można topić, potłukszy ią wprzód na kawałki wielkie iak iaia gołębie, i przydawszy do niey czwartą część kamienia wapiennego. Z pięciudziesiąt parokonnych wózków rudy, odbieraią żelaza 100. cetnarów.

Będąc w Saxonii, pomieniony piec widziałem przestawiony; framugi w bokach spustowym i miechowym, były pięknie przesklepione, formę mieczianą poziomo w nim osadzono. Zaprawę dano z kamienia ciosowego; kamienie poboczne, były grube na 3. ćwierci łokcia, długie na łokieć i ćwierć. Kamień spodni był szeroki na łokieć i ćwierć. Zaprawa była także na łokieć i ćwierć szeroka. Piec był wysoki na łokci 9; wewnątrz kwadratowy; gardziel miał kwadratowy; nad zaprawą był bardzo obszerny, obszerność ku zaprawie zwężała się. W przeciągu 24. godzin, wypuszczano żelazo dwa razy, albo w 48. godzinach 5. razy. Na każdy raz odbierano 10. albo 12. cetnarów żelaza; na każdy cetnar wypalano węgli *kübel* $1\frac{2}{7}$.

W Czechach nie daleko od *Alsattel*, z dwiema fryszerkami wystawiony był pod iednym dachem piec mały, wysoki na łokci 4. albo na półpięta łokcia, rachuiąc od ziemi aż do wierzchu, we śrzodku był okrągły, naywiększa obszerność miała dyametru 5. ćwierci łokcia. W ów piecyk, w tygodniu wsypywano rudy 30. albo 40. cetnarów, węgli na dzień sypano *Fuder*; z pomienioney wielości rudy, odbierano żelaza 12. cetnarów. Ruda tameczna iest bagnista, ze skorupek złożona, ma kolor żółtawy, drobno ią tłuką.

Fryszowanie żelaza w Saxonii.

Cetnar żelaza surowego waży funtów 140. Gdy go zaś wyfryszuią, i sztaby z niego wyciągną, waży funtów 120. zaczem pod czas fryszowania, żelaza surowego ginie funtów 20. Jeżeli surowiec na szyny maią wyrabiać, trzy razy go przetapiaią, w żelazo stopione wpuszczaią drąg żelazny ostro zakończony, gdy się go żelazo stężałe uchwyci, pod młot podłożywszy, szyny z niego ciągną. Gdy zaś maią ciągnąć blachę cieńką, którą potym pobielaią, na ów czas w piecu fryszerskim, wiele zuzlu zatrzymuią, młotkiem go kruszą, i powtórnie topią.

Około Miasta *Hausjurgenstad* widziałem fryszerki, w których zaprawę iak gdzie indziey daią z blach grubych żelaznych; z tych naydalsza formy iest naygrubsza. Zaprawa iest głęboka na 8. calów, długa na 5. ćwierci łokcia, szeroka na łokieć 1. Formę miedzianą koniczną, którą wiatr w piec wieie, daią bardzo pochyło. W pomienioney fryszerce, w tygodniu żelaza surowego fryszuią cetnarów 32, wypalaiąc na to węgli 22. *kübell*, albo na cetnar łaszt ieden. Na każdy raz przewarzaią żelaza surowego cetnar, albo półtora cetnara. Zuzel z iskrami tak obficie odlatuie, iż prawie cały komin zatyka. W fryszerce, w którey blachy do pobielania kuią, pod młot razem podkładaią 70. albo 80. sztuk, z których każda waży pół funta, tamże na tydzień wypalaią węgli 90. *kübels*.

§. XVIII.

O topieniu rudy, i fryszowaniu surowcu w Czechach.

W Czechach rudy maią wiele gatunków; około *Lodebleir*, w *Braunsump* iest ruda czarniawa dobra. Przeciwnie ruda w *Sonegrub*, iest czerwona nie dobra. W *Kurin* biorą ziemię, którey zamiast kamienia wapiennego używaią. Ruda, którą biorą około *Mustelberg*, iest czerwona, około *Holtzstein* czarniawa, przy *Silberbohm* prawie brunatna. Około *Mittelberg* czerwieni się, około *Stolberg* ruda iest różnego gatunku.

W pewney górze marmurowey, łamią rudę żelazną; przed kilku lat, było iey tam gatunków 12; teraz zaś ile iey iest niewiem. Rudy Czeskie według szczególnych przymiotów, w różnych czasach przepalaią, to iest: iednę przepalaią przez godzin 24, inną przez godzin 48, inną przez tydzień; inną raz, inną kilka razy. Rudy cetnar wydaie żelaza od funtów 30. aż do 60, lecz to tylko w Powiecie *Blanckenburskim*.

Znayduie się w Czechach góra *Yberin*, długa na ćwierć mili, wysoka na pół ćwierci mili, w tey znayduie się kamień łupny ciemno-szary. W części owey góry północno-zachodowey, są warszty rudy miedzianey; warszty względem siebie są równoległe. W iaskiniach teyże góry, znayduie się ruda brunatna, zmięszana z gliną czerwoną. Ruda w owey górze będąca, iest podobna do *hematistu* albo *schistu*, zowią ią *Glaskopff* albo *Blutstein*; zdaie się, iż owa ruda iest z prąteczków złożona. Oprócz tego, w iaskiniach pomienioney góry, znayduie się ruda, która po bokach iaskiń wisi, nakształt szoplów u dachów pod czas mrozu wiszących. Dół, z którego rudę biorą, zowią *Oberstiege*, w innych częściach teyże samey góry, znayduią się kawałki i warszty rudy bardzo bogatey. Przewożą rudę do pieca zwanego *Gittel*.

Oprócz wspomnionych dołów wiele iest innych, w których różną rudę biorą. Rudy zwaney *Glaskopff* cetnar daie żelaza od funtów 40. aż do 50; iest inna ruda z kawałków kubicznych złożona, cetnar ostatniey rudy, daie żelaza od funtów 30. aż do 40. Inna ruda iest biała, która z cetnara wydaie żelaza 14. albo 15. funtów. W Czechach niekiedy 10. al-

bo 12.

bo 12. gatunków rudy mięszaią, w innych zaś Kraiach, mięszaią iey 2. albo 3. gatunki.

W Czechach wiele iest pieców i fryszerek, iako to około *Zorgowiede*, *Taune*, *Gittel*, *Stolberg*, *Rudelande*, *Bos*, *Voigtsfelde*, i indziey. Piece Czeskie są wysokie od 22. aż do 24. stop. W wewnątrz pieca próżne mieysce, w iednych iest okrągłe, w innych czworograniaste. Dyameter gardziela bywa długi na stop 3. Tameczne piece nad zaprawą, są bardzo obszerne, osobliwie czworograniaste, które nakształt pyramidy bywaią wystawione.

Od gardziela aż do trzeciey części wysokości, piec stawiaią z cegły, resztę stawiaią z kamieni ogień wytrzymuiących.

Rudę przepaloną młotem tłuką na drobny piasek; niektórą iednak rudę surową tłuką na drobne kawałki. Kamień wapienny przepalony z rudą mięszaią, aby prędzey topniała.

Gdy piec dostatecznie rozgrzany, na tydzień wypalaią w nim 50. wozków węgli, z pieca odbieraią żelaza surowego cetnarów 130. albo 150. Inne piece surowcu od 170. aż do 190. cetnarów wydaią. Że zaś iedne piece mniey, drugie więcey surowcu wydaią, to pochodzi od rudy gatunków. Na każdy raz w piece sypią rudy czwartą część *Fuder*; z żelaza surowego odlewaią gęsi ważące 11. albo 12. cetnarów, u niektórych pieców gęsi ważą tylko 4. albo 5. cetnarów. Cetnar u pieców waży funtów Kolońskich 114, w Miastach 112. Para koni może uciągnąć ieden *Fuder*, bierze w siebie 10. miar. Miara iedna ma dyametru 3. ćwierci łokcia, iest wysoka na pół łokcia, u góry iest węższa.

Zużel z pieca odchodzący tłuką młotami, aby z niego żelazo odebrać. Tłuką zaś zużel na blasze żelazney, maiącey wiele dziur, iak przetak; dziury tak są wielkie, aby w nie palec mogł się zmieścić. Pod blachą idą rynny pochyło z przegrodkami, podobne wyrażonym *Planche VI. des Fourneaux*, w przegrodkach żelazo zatrzymuie się, a część lekszą woda odnosi. Żelazo, które z zużlu odbieraią, wraz z rudą w piec sypią.

Formę od spodka zaprawy daią o 3. stopy wysoko. Zaprawę kwadratową stawiaią z kamieni wielkich długich na półtora łokcia, a zaś szerokich i grubych na 3. ćwierci łokcia. Zaprawa iest długa na stop $3\frac{1}{2}$. Rudy wyżey wspomnioney topią 30. *Fuder*, albo 480. cetnarów. Z każdego *Fuder*, albo z cetnarów 16, odbieraią żelaza surowego cetnarów 3. funtów 38, przeto z cetnarów 480. rudy, odbieraią surowcu 100. cetnarów. Oprócz tego z pieca wypuszczaią 11. albo 12. *Fuder* zużlu, w którym żelaza iest wiele; dawnieyszy zużel, według ich powieści, tyle w sobie że żelaza, ile ruda.

O Fryszerkach Czeskich.

W Fryszerkach Czeskich ieden tylko iest piec. Daią w nim zaprawę z blach żelaznych ulanych, grubych na 3. albo 4. cale. Pod zaprawą daią iamę i oddechy, aby niemi wilgoć odchodziła. Młot fryszerski waży 5. cetnarów. W każdey fryszerce, w tygodniu mogą wyfryszować 50. albo

60. cetnarów żelaza. W innych zaś fryszerkach, do których żelazo twardsze przywożą, fryszuią surowcu 24. cetnary. Z cetnara ubywa trzecia część surowcu. Na przewarzenie i wyciągnienie cetnara żelaza surowego, wypalaią węgli półpięty miary, albo pół kary. Zelazo *Gittelenskie* naywięcey szacuią, bo iest nayciągleysze.

§. XIX.

Jak wytapiaią i fryszuią żelazo w Styryi *i* Karyntyi.

W Fordenberg w Styryi.

Przed lat 20. albo dawniey, około *Fordenberg* było pieców 16, w których prawie cały rok rudę topiono. Rudę brano z licznych dołów około *Eisen-Ertz* leżących.

Ruda tameczna ma kolor czarniawy, ziemia zaś, w którey się znayduie, ma kolor brunatny. Wiele warszt rudy okrywa kamień twardy, podobny do *talku* albo *glaciem mariæ;* ów kamień w ogniu długo trwa, przeto nim rudę w piec wrzucą, wspomniony kamień od niey odłączaią. Z pod rudy dobrey, biorą podleyszą i niedoyrzałą, drugiey rudy nie mieszaią z pierwszą, lecz ią przy piecu składaią, aby doyżrzała. Mniemaią, iż w kilku leciech może doyżrzeć, a gdy doyżrzeie, mięszaią ią z inną i topią.

W odległości około 60. łokci od studni czyli dołu zwanego: *Foderstollen*, znayduie się iaskinia, z kłodkami i zaporami dobrze zamknięta, do niey wniść bez pozwolenia nie można. W pomienioney iaskini, widzieć można kwiat, albo raczey bukiet żelazny, zwany *Eisen-Bluten*, który u górney ściany tak wisi, iak w iaskiniach *Baumann* wiszą *stalaktyky;* kwiat u górney ściany wiszący, iest rozłożysty nakształt krzaku Koralów, albo innego drzewa; metalowe drzewko, składa się z prątków, podobnych do szoplów z dachów w zimie wiszących. Do iaskini rzadko drzwi otwieraią, ciekawych rzadko do niey wpuszczaią, aby krystalizacya nie szczerniała. Gałązki lekko dotknąwszy się, albo w nią lekko uderzywszy, od pnia swego odłamuie się. Z dołów *Foderstollen* z wielką pracą i przez drogi niebespieczne, rudę przewożą do *Fordenberg.*

Nad rzeczką wiele iest pieców, w rząd postawionych; tych nazwiska opuszczam, bo niewiem zapewne, które z nich po dziś dzień znayduią się, i czyli nowych nie przydano. Przy każdym piecu iest warsztat potrzebny, i rószt na przepalanie rudy.

Piec iest wysoki na stop 14; nayw iększa iego szerokość nad zaprawą, ma dyametru stop 4. Gardziel ma dyametru stop 2. Mur wewnątrz gliną iest wylepiony.

Gdy rudę maią przepalać, naprzód układaią warsztę węgli, na węgle sypią rudy grubo na pół stopy, na rudę powtórnie sypią węgle, na węgle rudę, toż czynią trzeci raz. Rudy warsztę trzecią usypuią w pyramidę. Stos usypawszy podpalaią, i ogień utrzymuią przez 3. tygodni, aby rudę przez długie przepalanie, do topienia przygotowano. Rudę przepaloną i

na

na piasek potłuczoną kołowrotem, który woda, albo w iey niedostatku ludzie obracaią, na piece winduią. Obacz *Planche VI. Fig. 17.*

Piec cały węglami napełniaią, na węgle sypią rudy miarę, czyli *tonnę*. Gdy węgle, które naprzód wsypano w nieiakiem czasie opadną, dodaią innych 8. miar, i rudę na nie częściami sypią; to iest: warsztę rudy i warsztę węgli, i toż czynią przez godzin 15. W tym czasu przeciągu, węgle wypalą się, ruda stopiona w zaprawę spłynie, z niey urobi się bryła.

W *Fordenberg* miechy są w boku spustowym, zuzel około dysz miechów wypływa.

Gdy z bryły żelaza węgle zgarną, spostrzegaią na niey, część płynną żelaza, tę część osobno od niższey odbieraią, zowią ią: *Krogloch*; ta część iest żelazo naylepsze, mniemaią, iż iest nayzdatnieysze na stal, albo inne narzędzia. Z wierzchnie żelazo wypuściwszy, zostałą część zwaną: *Stallmassen* z pieca wyimuią. Ostatnia massa bywa szeroka na stop 5. Pomienioną massę wyimuie dwóch ludzi drągami żelaznemi, pałaiącą dzielą na dwie części. Każda część waży 10. cetnarów, zaczem we 24. godzinach wyimuią massę ważącą 20. cetnarów.

W *Fordenberg* tym sposobem od 800. lat rudę topią, to iest: każdego dnia piecem stawaią, żelazo stężałe z pieca wyimuią. A lubo przyznaią, żeby daleko więcey odbierali żelaza, gdyby iak w Karyntyi, piec ciągło szedł, z tym wszystkim utrzymuią, iż ich ruda iest taka, że ią przerywaiąc wytapiać potrzeba. Mniemaią bowiem, iż ich ruda, nie może ustawicznego wytrzymać ognia, i że owey nayprzednieyszey części żelaza, która się na wierzchu podleyszego unosi, odbierać nie byłoby można, gdyby piec szedł ciągło. W iednym tygodniu z pieca można odebrać 7. sztuk stężałych.

W Styryi.

W Styryi tak iak w Fordenberg rudę topią, lecz piece maią troiakie, to iest: wielkie, śrzednie, i małe. Małych nayczęściey używaią. Piece wielkie zwane *Stuck-Ofen*, następuiącym sposobem buduią.

Piec wielki kwadratowy muruią z kamienia szarego, bok każdy daią szeroki na łokci 4. albo 6. Mur wewnętrzny u góry iest gruby na łokieć, u dołu zaś na półtora łokcia. Przy fundamencie daią niskie przesklepienie, pod którym znayduią się miechy, na warsztacie osadzone. Pod kamieniem spodkowym, zostawuią iamę na krzyż idącą. Piece, o których mowa, są tak wysokie, iak inne wielkie, zwane po Niemiecku *Hoch-Ofen.* W boku spustowym zostawuią dziurę kwadratową, maiącą trzy stopy dyametru; boki dziury w zaprawę wchodzące, daią z kamienia *Bergen.*

Zaprawa ostatniego pieca, iest wysoka na półtora łokcia. Od zaprawy w górę idąc, piec rozszerzaią, z czworograniastego robią okrągły. Okrągłość zaczyna się o trzy łokcie nad zaprawą. Obszerność naywiększa ma dymetru łokci 3. Zrobiwszy piec wewnątrz obszerny na 3. łokcie, zwężaią go; piec, który opisuię od spodka aż do gardziela, iest wysoki na stop 18. gardziel ma dyametru łokieć.

Bok zaprawy, którym dmą miechy, iest wysoki na łokieć, gruby na stopę; forma miechów od spodka iest oddalona na calów 9. Na ostatnim boku, osadzaią w poprzecz sztukę żelazną, na niey daią mur gliniany gruby na stopę. Spód zaprawy tak iest niski, iż żelazo może wpływać w kopyto, które robią z mokrego kurzu węgli. Formę gliną wylepiaią, robią ią podobną do leyka, to iest: wewnątrz szczupleyszą, zewnątrz obszernieyszą. Piec Styryiski iest podobny do kufy włoskiey, przy dnach szczupleyszey, w pośrzodku obszernieyszey.

Miechy daią bardzo miałkie, równe miechom fryszerskim; skrzynia bardzo mało od spodka podnosi się. Miechy na warsztacie nie są utwierdzone, aby, gdy żelazo maią wyimować, można ie było odsunąć, to wszystko dokładniey każdy zrozumie, spoyrzawszy na *Planche VI. Fig:* 17. 18.

Piece pomierne i małe, podobne wielkim stawiaią, od wielkich różnią się rozmiarami. Pomierne bowiem u spodu maią obszerności 2. stopy kwadratowe, w pośrzodku dyameter bywa długi na stop 5, gardziel dyametru miewa stopę. Piec pomierny iest wysoki na stop 14. Małe piece u spodu są kwadratowe, i obszerne na stop 2. We śrzodku maią dyametru stop 4, u wierzchu stopę 1. Mówią, iż mały piec, może trwać wiele lat, zaprawę iego na rok 4. razy przestawiaią; *Fig:* 17. *Planche VI.* wystawuie pomienione piece.

Gdy piec maią puścić, napełniaią go węglami. Węgle miększe mięszaią z twardszemi. Skoro węgle pierwsze zgoreią, miechy puszczaią. Gdy w piec węgle sypią, rudy do nich dodaią; spostrzegaią, iż węgle dwa razy opadaią, nim ruda topnieć zaczyna.

Rudę przepaloną i potłuczoną w piec sypią. Na każdy raz, albo na każdą gichtę, sypią rudy dwie nieczułki (treytaki.) Nieczułka rudy waży pół cetnara (odtrąca się waga nieczułki.) Jeżeliby ruda była chuda, sypią iey 3. albo 4. nieczułki, węgli sypią kosz. Koszów 4. czynią ieden wor, a zaś pięć worów czynią miarę zwaną: *Knippa.* Półtrzeciey *knippy* czynią *Foder.* Gdy piec dobrze szedł, co 3. kwadranse wsypywano rudę, zaczem w przeciągu 24. godzin, wsypano ią 30. albo 32. razy, wszystka w iednę bryłę spłynęła.

Miara, którą rudę na gichtę windowano, była długa na dwa łokcie, i calów 9. szeroka na pół łokcia, i calów 7. głęboka na pół łokcia. Ruda ową miarą odmierzona, ważyła 9. cetnarów.

Gdy 32. razy do pieca węgli i rudy dodadzą, to iest: około 7. godziny w wieczór, miechy aby nie przeszkadzały, na bok odsuwaią, zuzel wypuszczaią, żelazo obnażaią. Zuzel, który z owego pieca wypływa, nie iest tak lekki i świetny, iak ów, który płynie u pieców zwanych *Floss-Ofen,* o których niżey, lecz iest czernieyszy, przycięższy, i podobny do zuzlu wypływaiącego z rudy cyny. Ze zaś mniemaią, iż nie ma w sobie żelaza, więc go w rzekę wrzucaią.

Wypuściwszy zuzel, kurz węgli w dole będący, wodą dobrze skrapiaią, na żelazo płynne powoli rzucaią, aby stopniami stygło. Gdy wszystek proch z dołu wybiorą i na żelazo wrzucą, żelazo stygnie, kolor odbiera czarniawo-czerwony; nakoniec na żelazo ostygłe wodę leią. Gdy żelazo odbie-

odbierze kolor ciemny, część muru z gliny wystawioną, i formę miechów drągami żelaznemi wybiiaią, żelazo pod formą w poprzecz położone, wodą chłodzą. Na massę w zaprawie będącą, glinę i kurz węgli rzucaią, i niemi ią okrywaią.

Zelazo w zaprawie stężałe chwytaią trzema hakami, i podnoszą sposobem następuiącym: haki wiszą na łańcuchu, łańcuch wiie się na walec, więc gdy walec obraca się, łańcuch nań wiie się, i żelazo z pieca wyciąga. Zelazo wyciągnąwszy, dzielą na części, z których każda waży pół cetnara.

Skoro żelazo z pieca wyciągną, natychmiast dziurę, którą wychodziło, zalepiaią, formę miechów iak pierwey z gliny daią, miechy na pierwszym mieyscu stawiaią, żeby wiatru dodawały.

Aby żelazo z pieca wydobyć, czasu godzinę łożyć potrzeba. Zelazo, które we 24. godzinach odbieraią, waży cetnarów 11. albo 12. Surowiec, który opisanym sposobem z pieca wyimuią, nie iest tak podły, iak inny, daie się klepać, ciągnąć, nie potrzeba go przewarzać.

W Styryi piece większe od mnieyszych różnią się samemi rozmiarami, w mnieyszych bowiem tymże samym sposobem iak w wielkich rudę topią. Piece większe od mnieyszych różnią się tym, iż z wielkich pieców wyimuią żelazo co 12. godzin, z mnieyszych co 6. godzin. Zelazo, które z małego pieca co 6. godzin odbieraią, waży półtrzecia albo cetnarów 2 $\frac{3}{4}$. Przeto w 24. godzinach, odbieraią żelaza od 8. do 10. cetnarów. W piec węgle i rudę sypią razy 20. albo 22. albo 24. Na każdy raz sypią dwie nieczułki rudy, i iednę miarę węgli; 3. miary węgli, czynią wór. Otoż sposób, którym w Styryi żelazo wytapiaią; ten sposób mam sobie podany od ludzi godnych wiary.

Karyntyiskie piece wysokie, zwane Floss-Ofen.

W Karyntyi używaią pieców wyższych i większych, zwanych: *Floss-Ofen*, które od pieców Niemieckich mało różnią się. Rudę do nich zwożą z gór *Loelbinger*, ma kolor brudno-kasztanowaty, po części żółtawy i czerwonawy. Nim ią w piec wsypią, wprzód ią przepalaią przy węglach drobnych, które do pieca nie zdaią się. Na spodzie rósztu układaią drzewa połupane, aby węgle lepiey paliły się; na drzewo sypią węgle drobne, na węgle rudę. Rudę przepaloną i ostudzoną, tłuką na kawałki tak wielkie, iak orzechy. Potym przenoszą ią na piec.

Mur wewnętrzny pieca iest kwadratowaty, stawiaią go z kamieni wielkich i grubych; tymże prawie sposobem, iakim go w Niemczech stawiaią. Każdy bok ma wysokości łokci 12, niekiedy 14; grubości 5. albo 6.; dwa boki, to iest ieden, którym żelazo wypływa, drugi, w którym są miechy, przesklepiaią. Przesklepienia daią z kamieni twardych i grubych. Wewnętrzny mur daią z kamienia piasczystego, prostego czerwonawego, który z *Crain* przywożą. Spód zaprawy daią z tegoż samego kamienia. Kamień spodni ma długości i szerokości stop 4, grubości stopę 1. cal 1 $\frac{1}{2}$. Kamień boku przedniego iest długi na stop 4, wysoki na półtory stopy, gruby na

calów 4. Kamień w którym forma znayduie się, iest długi na stop 5, wysoki na calów 18. gruby na calów 20. Zaprawę daią z kamieni, które z *Crain* przywożą, boki nad zaprawą będące, muruią z kamienia pospolitego szarego. Kamień spodni daią poziomo, nad nim inne kamienie ustawiaią. Zaprawa iest szeroka na calów 24, dluga na calów 26. Kamienie na zaprawę tak obrabiaią, iż zaprawa u spodu iest węższa, u góry szersza. Szerokość tak się powiększa, iż w wysokości na półtrzeciey stopy od spodka, zaprawa iest obszerna na stop 2, calów 10. kwadratowych, daley w górę idąc, piec coraz to obszernieyszy buduią. Z kwadratowego robią okrągły. Gdy mur wewnętrzny, od spodka na stop 9. wysoko wyprowadzą, dyameter powiększa się na calów 72. Od tey wysokości w górę idąc, dyameter zmnieysza się aż do gardziela, który iest obszerny na stopę kwadratową. Piec wewnątrz od spodka aż do gardziela, iest wysoki na stop 24. Nad gardzielem daią sklepienie i dach, aby od deszczu piece ocalić.

Dziurę, którą żelazo wypuszczaią, daią z prawey strony kamienia spodkowego, inną zaś, którąby zuzel wypływał, daią z lewey strony tak wysoko, iak wysoko żelazo stopione podnosi się; naprzód zuzel, po nim żelazo wypuszczaią. Formę nad spodkiem daią wysoko na calow 14. albo 15, osadzaią ią w połowie długości zaprawy. Niekiedy na 16. calow formę od spodka oddalaią, aby surowcu więcey zbierało się. Formę w kamieniu wycinaią, daią ią w półowie długości zaprawy, aby wiatr wszędzie iednakowo rozchodził się. Gdy formę wyrobią w kamieniu, spuszczaią po niey krople wody, które ieżeli zbyt prędko płyną, wnoszą, iż formę dano nadto pochyło; przeciwnie ieżeli krople wody zbyt wolno toczą się, albo spoczywaią, wnoszą, iż ią mało pochylono; formę w kamieniu wycinaiąc, o to usilnie staraią się, żeby ią tak wycieli, aby woda powoli, lecz nie zatrzymuiąc się, mogła spływać. Mayster piecowy usilnie stara się, aby formę przyzwoicie osadził. Dodaią: że aby piec szedł dobrze, miechy przyzwoicie maią bydź osadzone; używaią zaś miechów skórzanych nie głębokich, lecz długich.

Piec postawiwszy, węglami napełniaią, węgle podpaliwszy, miechów nie puszczaią, lecz dozwalaią, aby bez wiatru dwa razy opadły; rudy także w początku na węgle nie sypią. Gdy piec rozgrzeie się, sypią w weń rudy miarę, długą, szeroką, i głęboką na 3. ćwierci łokcia, (ruda wspomnioną miarą odmierzona waży dwa cetnary) węgli sypią dwa wory; ieżeli węgle i ruda do wiadomey opadną głębokości, dodaią rudy i węgli tyle iak przedtym, dodaią zaś węgli i rudy co kwadrans. Gdy pięć razy węgli i rudy dodadzą, czas żelazo wypuszczać, przeto robią na nie kopyto; naprzód zuzel, po nim żelazo wypuszczaią. Jeżeli zuzel pokazuie się pełny dziurek, nakształt gębki, i biały, wnoszą, iż piec dobrze idzie; ieżeliby zaś zuzel był brudny, czarniawy, wnoszą iż w nim wiele żelaza znayduie się; z ostatniego zuzlu wnoszą, iż albo zaprawa według należytych rozmiarów nie iest dana, albo że forma, nie tak, iak się należało, iest pochylona. Zelazo wypuściwszy, dziurę, którą płyneło, zatykaią. Ze spustu odbieraią surowcu 4. albo 5. cetnarów. Daley robotę tymże samym sposobem, iak pierwey, powtarzaią, to iest: w przeciągu godzin 3. albo pół-

czwar-

czwartey godziny, żelazo wypuszczaią, czyli we 24. godzinach wypuszczaią ie 7. razy. Zelazo we 24. godzinach wypuszczone, waży 35. cetnarów; wypuszczaią żelazo wrzuciwszy w piec rudy 9. albo 10. cetnarów, węgli 8. albo 9. worów; węgli dodaią albo więcey albo mniey, według ich mnieyszey lub większey twardości, albowiem węgle miętkie, mięszaią z twardemi, gdyby ich nie mięszano, na nicby się nie przydały.

Piece tameczne mogą iść przez 28. tygodni, niekiedy przez 33. Niektórzy Maystrowie chełpili się, iż w pierwszym tygodniu tyle mogą wydać surowcu, ile go inni w trzecim albo czwartym tygodniu wydaią, tego zaś mieli dokazywać, w piec na nowo przepalony, zamiast rudy, dodaiąc dwa albo trzy razy zuzlu z kamieniem łupnym *(ardoisia)* zmięszanego, który stopniawszy, nakształt szkła oblał mury wewnętrzne, co gdy się stało, wnoszono, iż pierwszego tygodnia, naywięcey rudy można było dodawać.

Zuzel czarniawy, w którym cóżkolwiek żelaza znayduie się, młotem tłuką na piasek, (młot woda podnosi) piasek płóczą. Zelazo, które z zuzlu odbieraią, z rudą w piec sypią.

§. XX.

Sposób szczególny, którym około Flactre *w Arcy-Biskupstwie* Saltzburgskim *rudę topią.*

Ruda, którą około *Flactre* topią, iest czarna, brunatna, albo żółta; w górach pobliskich wiele iey znayduie się; w niektórych mieyscach iest skalista, w innych gnieździsta, albo łączna. Mierzą ią miarą długą i głęboką na łokieć, szeroką na pół łokcia. Taką miarę zowią: *Karren*. Niekiedy mierzą rudę mnieyszą miarą, długą, szeroką, i głęboką na 3. ćwierci łokcia. Wielka miara albo *Karren*, bierze w siebie trzy mnieysze miary. Rudę tłuką na kawałki wielkie iak orzechy. Ruda tameczna iedna iest lepsza, druga gorsza, lepsza iest brunatna i żółta, odkładaią ią osobno, bo mniemaią, iż na stal iest naylepsza. Rudę gorszą w dole przepalaią drwami, i pod czas przepalania ogień natężaią.

Piece Arcy-Biskupstwa Saltzburskiego, są podobne do pieców Niemieckich, osobliwie do Saskich, z tą tylko różnicą, że bok, którym metal wypuszczaią, iest przesklepiony, przesklepienie iest wysokie na 3. łokcie. Od spodku zaprawy aż do gardziela, piec iest wysoki na 24. stop. Kamień, z którego daią spodek, iest kwadratowy, każdy iego bok bywa długi na półtora łokcia; od spodku aż do połowy wysokości, to iest: do 12. stop, piec wewnątrz coraz to bardziey rozszerzaią, od tego mieysca aż do gardziela, znowu go zwężaią; pomieniony piec iak w niższey, tak w wyższey części, iest kwadratowy. Gardziela bok każdy, daią długi na łokieć.

Nad piecem dawano przesklepienie, aby na piec i gardziel woda deszczowa nie spływała, i ognia nie przytłumiała. Wewnętrzny mur, czyli mur otaczaiący wewnątrz próżne mieysce, opasywano innym murem kamiennym grubym. Kamień będący na spodzie zaprawy, ku temu bokowi, którym metal wypuszczaią, cóżkolwiek dawaią pochyły, aby wszystek me-

tal z pieca wypływał. Formę od kamienia spodniego oddalaią na calów 13. i tak ią daią, aby wiatr żelazo w zaprawie będące poruszał, i iednostaynie po całym piecu rozchodził się. Zaprawę stawiaią z kamieni naytrwalszych. Tameczne piece mogą iść przez 20. albo 30. tygodni.

Z początku po rozpaleniu pieca, czyli w trzech albo czterech pierwszych tygodniach, nie odbierano tyle żelaza, ile potym, gdy piec zupełnie rozgrzał się, gdy mury przyzwoity ognia stopień odebrały. Z początku bowiem, w każdym tygodniu odbierano surowego żelaza cetnarów 80. albo 90. Po 6. zaś albo 7. tygodniach więcey onegoż odbierano, ponieważ we 24. godzinach, dodawano do pieca rudy i węgli 28, 30, albo 40. razy, więcey lub mniey, podług rudy flusu. Na każdy raz wsypywano rudy iednę miarę zwaną: *Kübel;* nie zawsze iednak miarę pełną sypano, bo ieżeli ruda więcey miała flusu, miarę pełnieyszą sypano, ieżeli zaś ruda bardzo trudno topniała, mniey iey piędzią iedną sypano. Miara, o którey mowa, bierze w siebie rudy cetnar $1\frac{1}{4}$. Wideński; rudę chudą często mięszaią z bogatą, aby razem topnieć mogły, zaczem w przeciągu 24. godzin, sypano rudy przepalonej cetnarów od 35. aż do 50. Do każdey miary rudy czyli *kübel*, dodawano pół wora węgli. Węgle naytwardsze naywiększy przynoszą pożytek. Naprzód w piec sypią węgle, na nie rudę, i grabiami ią równaią, czyli wszędzie równie rozgarniaią. Węgli 4. wory, czynią ieden pęk, po Szwedzku zwany: *Knippa.* Miara iedna bierze w siebie $2\frac{1}{2}$. *Knippor*, taką miarę zowią: *Foder.* Dwa konie łatwo mogą uciągnąć ieden *Foder.*

Co trzy kwadranse, albo co godzina, sypią węgle, i rudę, po 4. albo 6. zasypaniach czyli *gichtach,* odbieraią bryłę żelaza zwaną: *Floss,* ważącą cetnarów dwa i pół, albo 3, lecz zazwyczay *Floss* waży 3. cetnary. We 24. godzinach odbieraią pomienionych sztuk 6. albo 7. czyli cetnarów Wideńskich 18. albo 20, spaliwszy na to węgli od 3. aż do 5. *Knippor.* W tygodniu odbieraią żelaza surowego cetnarów 126, 130, 140; z rudy zaś lepszey, zwaney ruda stalowa, odbieraią niekiedy cetnarów 200. Na odebranie tyle żelaza, topiono rudy cetnarów 245, 279, 315. aż do 350. to iest: więcey lub mniey, według różney rudy dobroci. Węgli na stopienie rudy spotrzebowano 44. *Knippor*, albo worów 180.

Część niższą pieca, w którey żelazo stopione zgromadza się, czyli formę, wysoko na 3. ćwierci łokcia muruią, iednakowo szeroką; spodek zaprawy iest gruby na 6. calów. Przy spodku z prawey strony stawiaią kamień spustowy, pod nim daią dziurę, którąby surowiec płynął, tak wielką, aby w nią rękę wygodnie można było włożyć. Przy pierwszym kamieniu stawiaią drugi z lewey strony, wysoki na pół łokcia, nad drugim kamieniem iest dziura wysoka na ćwierć łokcia, pomienioną dziurę gliną zatykaią; tą dziurą zuzel wypływa. Kamienie grubemi klamrami spaiaią, aby z mieysca nie ruszyły się, obydwa kamienie zowią bokiem spustowym albo przednim.

Gdy żelazo stopione potrzeba było wypuszczać, naprzód dziurę znayduiącą się nad kamieniem lewym, gliną zatkaną, odbiiano, więc zuzel wypływał, i metal został odkryty; zuzel tameczny bywa zielonawy, przezroczy-

sty,

sty, lekuchny, bo ma wiele dziurek, porów, przeto wnoszono, iż w nim żelaza całe nic nie znayduie się. Kamienie składaiące bok przedni, klamrami dla tego spaiaią, aby, gdy dziurę na zuzel odbiiaią, nie rozłączały się; bo gdyby się rozłączały, surowiec wcześnie i z znaczną stratą wypływałby; przeto kamienie umocowawszy, żelazo póty w zaprawie zostaie, póki zuzel nie wypłynie.

Wypuściwszy zuzel, odtykaią dziurę, na prawey stronie przy kamieniu spodkowym będącą; wprzód iednak w piasku przygotowywaią na żelazo mieysce wielkie, według żelaza obfitości, figurę onemuż taką daią, iaką żelazo mieć powinno. Gdy żelazo wypłynie, na spodku pozostałe wygarniaią, aby wszystko mogło wypłynąć. Bo gdyby w zaprawie cóżkolwiek żelaza zostało się, byłoby przyczyną, iż powtórne nie topniałoby. Nakoniec dziury obydwie gliną zalepiaią, zalepione do drugiego spustu trzymaią. Miechów skórzanych używaią.

W Arcy-Biskupstwie Saltzburskim, iak surowiec czyszczą, fryszuią?

Żelazo surowe, które z opisanego pieca wypuszczaią, iest bardzo płynne, ponieważ w nim bardzo wiele siarki znayduie się, zaczem po drugim przewarzeniu, przetopieniu, nie można go pod młot podkładać, i z niego szyn ciągnąć. Potrzeba ie wprzód w piecu fryszerskim, podobnym owemu, w którym miedź przewarzaią, przetopić. Zaprawa na przewarzenie tamecznego żelaza, iest okrągła, głęboka na 3. ćwierci łokcia, dyametru ma łokieć, zaprawę daią z naylepszych kamieni, wewnątrz wylepiaią ią gliną, czyli robią ią podobną do pieca małego, w którym miedź czyszczą. Formę, którą wiatr w piec wpada, daią żelazną, z muru wypuszczaią ią na ćwierć łokcia; i tak pochylaią, iż wiatr w środek spodka zaprawy uderza. Gęś w zaprawę wpuszczaią, i fryszuią sposobem zwyczaynym. Żelazo surowe póty topią, póki się nie pokaże płynne iak miedź. Przewarzanie i fryszowanie kończy się w trzech godzinach.

Gdy węgle zgoreią, żelazo stopione dobrze mięszaią. Fryszerz w żelazo stopione blisko formy będące, wpuszcza pręt żelazny gryby i zimny, nim doświadczą ieżeli doskonale roztopiło się, i ieżeli po całey zaprawie rozpłynęło się. Jeżeli żelazo tyle, ile potrzeba, rozpuściło się, na pręcie żelaznym pokazuie się iakaś materya, zwana *Span*, która na nim widzieć się daie, gdy go w miedź stopioną włożą. Z materyi pręta zimnego chwytaiącey się poznaią, czyli z żelaza siarka wyewaporowała. Bo ieżeli wspomniona materya pręta chwyta się wszędzie, znak iż żelazo dobrze stopniało; przeciwnie, ieżeliby do pręta gdzie niegdzie tylko przystawała, toby było dowodem, iż żelazo iest ieszcze z siarką zmięszane. Zaczem spostrzegłszy, iż *Span* nie iednakowo pręt oblewa, ogień bardziey natężaią, aby żelazo zupełnie rozpuściło się, co gdy się stanie, węgle z żelaza zdeymuią, zuzel zgarniaią, dozwalaią aby żelazo niby w własnym rosole póty dochodziło, pókiby na nim skorupa tęga nie zrobiła się; na skorupę leią wodę, i żelazo z pieca wyimuią kawałami, iak więc czynią ci, którzy miedź czyszczą. Fryszowanie trwa godzin 4; we 12. godzinach 3. gąski

 można

można wyfryszować, spaliwszy na to węgli dwa *Knippor*. Z każdey gęsi ubywa prawie pół cetnara. Sposobem, który opisałem, około *Flactre* surowiec siarczysty przewarzaią, i na ciągłe żelazo przerabiaią.

Sposób, którym w Flactre *żelaza przetopione powtórnie przewarzaią.*

Gdy żelazo, iako się powiedziało pierwszy raz przewarzono, wiele z niego siarki grubey wyewaporowało, przeto stało się miększe, z tym wszystkim nie można go pod młotem wyciągać, chyba, że powtórnie będzie przewarzone. Zaczem pod czas pierwszego wywarzenia, skorupy, że tak powiem, oderwane, przewarzaią przy drwach w piecu podobnym owemu, w którym rudę rosztuią. Na ten koniec, stawiaią trzy piece ieden wedle drugiego, w nich póty żelazo w płomieniu trzymaią, póki topnieć nie zacznie. Kawały rozpalone nagle studzą i pod młotem wyciągaią. Ten sposób przewarzania zowią: *Auffbitzen;* na każdy raz rozpalaią i kuią cetnar ieden i funtów 20. Wideńskich, z cetnara iednego i 20. funtów wagi Wideńskiey, odbieraią żelaza wywarzonego i wyciągnionego funtów 100. Zkąd się pokazuie, iż na cetnarze ginie funtów 30. szyny w pęki wiążą, pęk waży cetnarów $2\frac{1}{2}$. zowią go *Sohm*, cztery zaś pęki zowią *Meuler*, czyli 10. cetnarów. Jak z takiego żelaza stal robią, niżey pokaże się.

§. XXI.

Wytapianie rudy według opisu AGRIKOLI.

AGRIKOLA opisał wytapianie rudy, opis iego kładę, bo cel dla którego przedsięwziętą opisuię materyą, iest, aby czytaiący wiedział wszystkie sposoby, ktoremi rudę wytapiano. AGRIKOLA więc pisze.

„ Rudę dobrą topią w piecu podobnym do fryszerskiego; iest on wy„ soki na stop $3\frac{1}{2}$; długi i szeroki na stop 5. W piecu iest zaprawa głę„ boka na stopę, szeroka na półtory stopy. Może iednak bydź głębsza lub „ mielsza, obszernieysza albo szczupleysza, według rudy gatunków. May„ ster podług rudy obfitości, więcey lub mniey, oneyże sypać powinien.

„ Mayster maiąc rudę topić, naprzód w zaprawę sypie węgle, na nie „ wrzuca rudę, i wapnem niegaszonym potrząsa. Na rudę sypie węgle, „ na węgle rudę i wapno, i to póty czyni, póki pieca nie napełni. Piec „ napełniwszy, węgle podpala, miechy podług wiadomych przepisów osa„ dzone, puszcza, i rudę topi. Ruda może stopnieć w ośmiu albo 10. „ albo 12. godzinach. Aby ogień iego nie palił twarzy, niech się zasło„ ni kapturem, w ktorym na oczy i usta dziury bydź powinny, aby mógł „ widzieć i oddychać.

„ Przy samym piecu, powinien się znaydować cęgiel idący od stawi„ dła, którymby według potrzeby, stawidło można było albo podnosić, al„ bo opuszczać, żeby koło, które woda obraca, wolniey lub prędzey cho„ dziło, i miechy więcey lub mniey wiatru dodawały. Gdy rudy i węgli „ dosypuią, miechy wolniey puszczaią. Z rudy można odebrać żelaza sztu-

„ kę

„ kę ważącą cetnarów 2. albo 3, to iest: im ruda bogatsza albo chudsza, „ tym żelaza będzie więcey albo mniey.

„ Skoro w zaprawie surowcu pełno pokaże się, Mayster dziurę wybiia „ aby zuzel wypłynął, i dozwala aby żelazo cożkolwiek ostygło, potym „ wraz z pomocnikami wyciąga ie z zaprawy, młotami żelaznemi kuie, aby „ zuzel na nim będący odbił, i aby cząstki z sobą pokleiły się, gdyby ie „ zaś pod młot wielki podłożył, na proch rozsypałoby się.

„ W krótce potym kładzie żelazo na kowadle, szrotyznem na 4, albo „ 5, albo 6. sztuk dzieli, sztuki w innym piecu wygrzewa, pod młot pod- „ kłada, z nich robi szyny czworograniaste, lub kroie, nayczęściey sztab- „ ki, których 4, albo 6, albo 8, ważą część piątą cetnara, z sztabek ró- „ żne robią narzędzia.

„ Gdy młot biie w żelazo rozpalone, po każdym uderzeniu, Kosi- „ ciarż łyżką leie wodę na żelazo, woda, którą na rozpalone żelazo leią, „ sprawuie, że młot biiąc w żelazo, tak wielki czyni huk, iż go opodal „ słyszeć można. Zelazo surowe z pieca, w którym ruda topniała, na „ ziemię wyrzuciwszy, zostaie się w nim część żelaza bardzo twardego, „ takim więc żelazem okowywaią końce palów, i inne robią rzeczy, któ- „ re bardzo twarde bydź powinny.

„ A. iest piec (*Planche VI. Fig:* 19.) B. stos rudy i węgli; C. dziura, „ którą zuzel płynie, D. sztuka surowcu albo łupka, E. młotki drewnia- „ ne, F. młot wielki, G. kowadło. Co się zaś tycze rudy, która z mie- „ dzią iest zmięszana albo zwarzona, taka trudniey płynie, więc większe- „ go ognia, większey pracy potrzeba przyłożyć, aby ią wyrobić. Albowiem „ cząstki, w których metal znayduie się, nie tylko od czczych, metalu w „ sobie nie maiących, potrzeba oddzielić, i potłuc, lecz potrzeba ie palić, „ aby z nich szkodliwe cząstki wyewaporowały, potrzeba ie oprócz tego „ płukać, aby leksze od cięższych odłączyły się, przeto ostatnią rudę po- „ trzeba topić w piecach pierwszemu podobnych, lecz daleko wyższych i „ obszernieyszych, aby w siebie wiele rudy i węgli brać mogły. Przy „ wysokim więc piecu, znayduią się schody, po nich na piec wchodzą, i „ w weń rudę w kawałkach wielkich iak orzechy, i węgle sypią. Z ru- „ dy, którą niekiedy raz, niekiedy dwa razy przetapiać potrzeba, wyta- „ piaią dobre żelazo, które potym fryszuią, i szrotyznem na kilka sztuk „ dzielą. Piec wyższy wystawiony iest na *Planche VIII. Fig:* 10. A. iest „ piec, B. schody. C. ruda. D. węgle.

§. XXII.

Doświadczenie, czyli rudy nie można topić przy drwach i darni z węglami zmięszanych.

W Szwecyi, roku 1726. do topienia, rudy zamiast węgli używano drew połupanych, przymięszawszy do nich węgli pewną wielość. Wiadomo bowiem, iż drzewa na pół przepalonego czyli głowni, w piecach żelaznych pożytecznie można używać, zaczem doświadczano, czyli mięszaiąc węgle z drzewem, topienie nie będzie mniey kosztowało, czyli, że

węgli

węgli mniey albo więcey w tey okoliczności będzie wychodziło, nakoniec ieżeli ogień żywym płomieniem palący się, większe uczyni skutki, i prędzey rudę stopi, niż ogień węgli. Przed kilką laty, w Moskwie z pożytkiem nieiakim tego sposobu zażyto. Lecz aby dokładnie poznać, ieżeli ogień drew płomieniem palących się, albo ogień węgli, większe czyni skutki, wykładam iak piec szedł od początku aż do końca.

Styczeń 7	Piec zasypano pełno węglami, leez wiatru nie wpuszczono.	Opałki rudy.	Zasypywanie pieca.	Sztuka żelaza, którą na dzień odbierano.	Waga morska.
			10	o	o
			14	o	o
	Wiatr wpuszczono.		24		
23	- -	12	15	o	o
24	- -	12	15	2	4½
25	- -	12	25	1	3¼
26	- -	13	15	1	3
27	- -	13	15	1	3¼
28	- -	14	15	2	8
29	- -	14½	14	1	4½
	W pierwsz: tygodniu.	90½	104	8	26½
30	- -	14	14	2	9
31	- -	14	14	2	8
1	Luty	14	14	2	8¾
2	- -	14	13	2	8¼
3	- -	14½	14	3	11¼
4	- -	15	14	2	7¾
5	- -	16	14	2	9
	W drugim tygodniu.	101½	97	15	62
6	- -	16½	13	3	12¾
7	- -	17	14	2	8½
8	- -	18	13	2	8½
9	- -	18½	13	2	8½
10	- -	19	13	3	13¼
11	- -	20	13	2	8¾
12	- -	20½	13	2	9½
	W trzecim tygodniu.	129½	92	16	69½
13	- -	22	14	2	9½
14	- -	22½	14	3	13½
15	- -	23	13	2	9¾
16	- -	23	14	2	10¾
17	- -	23	13	2	10¼
18	- -	23	13	3	15¾
19	- -	23	13	2	9¾
		159½	94	16	78¼

Powtórzenie.

W trzecim tygodniu.	Zasypowanie.	Łaszty węgli.	Miary drzewa.	Opałki rudy.	Waga morska.
1. Topienie	92	107. 0	0	1702 $\frac{1}{2}$	69 $\frac{1}{2}$
2. Topienie	105	123. 6	0	2047 $\frac{1}{2}$	60 $\frac{3}{4}$
3. Topienie	134	78. 2	28	2038	77 $\frac{1}{2}$
W czwart: tygodniu.					
1. Topienie	94	109. 8	0	2134 $\frac{1}{2}$	78 $\frac{3}{4}$
2. Topienie	105	122. 6	0	1995	61
3. Topienie	131	76. 5	28	2096	78
Razem w trzecim i w czwartym tygodniu.					
1. Topienie	186	219. 8	0	3835	184 $\frac{3}{4}$
2. Topienie	210	245. 0	0	4042 $\frac{1}{2}$	121 $\frac{3}{4}$
3. Topienie	265	157. 7	56	4134	155 $\frac{1}{4}$

Z tablicy przyłączoney poznać można, ile razy na dzień materyał w piec sypano, wiele węgli wypalano, wiele rudy na każdy raz wrzucano, ile żelaza co dzień, i co tydzień odbierano; z tey tablicy można także poznać, kiedy skutek ognia był większy, czyli w ten czas, gdy węgle z drzewem zmięszane paliły się, czyli gdy same węgle gorzały. Ten skutek łatwo poznać, uważaiąc, że więcey razy piec zasypywano, gdy drzewa do węgli dodawano, przeto mięszaiąc drzewo z węglami, moc ognia powiększa się. Wiedzieć należy, iż drwa powinny bydź krotkie, aby tym lepiey z węglami mięszały się, oprócz tego naysuższe bydź maią.

1. Z położoney tablicy pokazuie się, że gdy drzewa do węgli przymięszano, że w równych czasach gichty szły prędzey, czyli iż części rudy i węgli dawano, naprzykład: w trzecim tygodniu, dodaiąc drzewa do węgli, zasypywano piec 134. razy, a zaś gdy samych węgli używano, zasypywano go tylko od 92. aż do 105. razy. Czwartego także tygodnia mięszaiąc drzewo do węgli, zasypywano piec 131. razy, a zaś gdy w nim same węgle były, zasypywano go tylko od 94. aż do 105. razy. Złączywszy więc razem obydwa tygodnie, pokaże się, iż gdy w nich węgle z drzewem zmięszane paliły się, rudę sypano w piec 265. razy, a zaś gdy same węgle były w piecu, rudę sypano 210. Węgle z drzewem zmięszane prędzey niż same wypalały się, podobno dla tego, iż płomień drew węgle trawił. Więc gdy węgle prędzey zgorzały, do pieca częściey materyały sypać było potrzeba. Oprócz tego ogień płomieniem palący się, wiatru moc i dzielność powiększa.

2. Lubo zaś topiąc rudę nowym sposobem, częściey do pieca sypano materyały, z tym wszystkim tyle tylko węgli wypalano, drzewo ra-

chuiąc, ile samych węgli wypalaią. Bo według rachunków, wypalano węgli łasztów 154. i 7. *tonnów*, a drzewa suchego i porąbanego, wypalono miar zwanych *stafrum* 56. Gdyby zaś drzewa iednę miarę na węgle wykurzono, byłoby z niey węgli *tonnów* 17, więc mięszaiąc drzewo do węgli, wypalono węgli łasztów 233. i *tonnów* 11, samych zaś węgli wypalonoby od 216. aż do 245. łasztów.

3. Doświadczenie uczy, że przy teyże węgli wielości, zmięszanych z drzewem, i w tymże samym czasie, więcey rudy stopniało, niż przy samych węglach. Bo gdy drzewa do węgli dodawano, topiono rudy nieczułek 4134, a zaś używaiąc samych węgli, nad 3835. nieczułek, albo $4042\frac{1}{2}$. więcey rudy nie można było topić.

4. Żelaza wydatek przy węglach z drzewem zmięszanych był większy, niż przy samych węglach. Bo gdy do węgli mięszano drzewo, odbierano żelaza surowego $155\frac{1}{2}$. cetnarów morskich, a zaś przy samych węglach od $121\frac{3}{4}$. aż do $148\frac{1}{4}$. tychże cetnarów, więcey nie można było odbierać, zaczem różność wydatków surowcu iest, od 20. aż do 25. cetnarów morskich.

Z tablicy położoney pokazuie się, że tenże sam piec, niekiedy więcey daie żelaza, lubo w weń mniey rudy sypią, niekiedy zaś wydaie go mniey, chociaż w nim więcey rudy topnieie. Tak pod czas pierwszego topienia w trzecim i czwartym tygodniu, rudy spotrzebowano 3835. nieczułek, surowcu odebrano cetnarów $148\frac{3}{4}$, pod czas drugiego topienia wrzucono w piec rudy $4042\frac{1}{2}$, surowcu odebrano cetnarów $121\frac{3}{4}$. Ze zaś piec raz więcey, drugi raz mniey surowcu wydaie, to może pochodzić, albo że raz chudszą, drugi raz obfitszą rudę topią, albo że ruda do chłodnych boków pieca lepnie, gdy zaś piec doskonale rozpali się, topnieie i w zaprawę spływa. Z tego com powiedział wnieść potrzeba, że nie można pewnie utrzymywać, kiedy piec więcey, a kiedy mniey będzie wydawał, chyba, że kto przez 5, 6, albo 7. tygodni będzie doświadczał, kiedy więcey, a kiedy mniey wyda.

Z tablicy położoney można wnieść, 1. że 100. cetnarów morskich żelaza, można wytopić przy węgli łasztach $150\frac{1}{2}$, redukuiąc na węgle drzewo, którego do nich dodawano; a zaś według powszechnego sposobu, czyli przy samych węglach, można wytopić 100. cetnarów morskich, przy węgli łasztach 147. przeto samych węgli mniey wychodzi, niż z drzewem zmięszanych. 2. Gdy węgle z drzewem zmięszano, wsypano w piec rudy opałek 2661, z tey odbierano żelaza 100. cetnarów morskich, lecz gdy rudę topiono przy samych węglach, tyleż żelaza otrzymywano z rudy opałek 2891. lubo niekiedy więcey rudy wsypać musiano, iako się z tablicy pokazuie. Uważaiąc iuż pilnie tablice położone, zastanawiaiąc się nad wydatkiem pieca, gdy w nim albo przy samych węglach, albo z drzewem zmięszanych rudę topią, każdy pozna, że piec więcey wydaie, gdy do niego samych węgli dodaią, a mniey wydaie, gdy do węgli drzewo mięszaią, zaczem wnieść należy, że do węgli drzewa mięszać nie potrzeba.

Czyli

Czyli rudę żelazną przy darni można topić.

Niektórzy doświadczali, czyli rudy srebrney i żelazney, nie można topić przy darni, i ziemi bagnistey. Mówią, iż doświadczono, że ruda srebrna i żelazna, dobry wydała metal, topiąc ią węglami, do których naprzód połowę, a potym dwie części darni przydano. Piszą iednak, iż darń naprzód przepalono węglami z drzewa wypalonemi. Darń wypalaiąc, zewsząd okrywano, aby siarka, tłustość szkodliwa i zgniła, które w niey znayduie się, wyewaporowały. Mówią, iż z 4000. kawałków darni surowey, odbierano przepaloney, i z siarki ogołoconey 2. *Foders.* Dodaią, iż popiół, albo raczey węgle z przepaloney darni pozostałe, tym są lepsze, im darń dłużey w ogniu zostaie, to iest: gdy gore od dni 30. aż do 72. i przez ten cały czas przysypana iest piaskiem grubo, aby pod nim goreiąc, powoli pozbywały się szkodliwych exhalacyi.

Wiadomo, że darniem i ziémią bagnistą pod kotłem można palić, i wywarzać sól, potaś, *vitriol*, hałun. Przy darni można potrawy gotować. Lecz niewiemy dokładnie, ieżeli darnią można palić w owych piecach, w których gwałtowny ogień bydź powinien, aby metal od macicy odłączył się.

Gdy darń przepalą, staie się lekki; przeto wiatr miechów bardzo gwałtowny, może go precz odnosić, zwłaszcza, ieżeli naprzeciw formy miechów znayduie się, ieżeli opadaiąc na bokach pieca nie zatrzymuie się; bo gdy naprzeciw formy opada, płomieniem pali się, i na rudę dzielności nie wywiera. Potrzeba zaś darń, wprzód nim do pieca poydzie, przepalić, aby od niey odiąć siarkę grubą, żeby żelaza nie zarażała. Lubo zaś pod czas przepalania, z darni wiele siarki grubey ewaporuie, przecięż subtelna w niey zostaie się, i żelazo czyni kruche, zaczem, że darń żelazo czyni kruche, nie można przy niey onegoż wyrabiać.

Trzy są znacznieysze gatunki darni, czyli ziemi palącey się. Pierwszy gatunek składa się z korzeni roślin, z gałęzi drzew niedogniłych. Ten gatunek przepaliwszy, nie wiele z niego zostanie się węgli, ponieważ żyłki roślin, i inne cząstki drzewa, w ogniu wypalą się, zaczem zostanie się węgiel rzadki, więc nie bardzo wielki ogień utrzyma. Drugi także gatunek złożony iest z korzeni i gałęzi, lecz zgniłych, niby w ziemię obroconych, oprócz tego składa się z części błota, taki gatunek przepaliwszy, odmienia się w pewny popiół, i czczą materyą. Trzeci gatunek iest muł opadły w studniach, które w bagniskach kopią. Z takiego gatunku cegiełki porobiwszy, dadzą ogień dosyć gwałtowny.

§. XXIII.

Sposób, którym Indyanie z żelaza wyfryszowanego robią stal.

Niektórzy piszą, iż Japończykowie szyny żelaza topią w bagnach, że w nich póty ie trzymaią, póki ich znaczney części rdza nie zgryzie. Szyny zgryzione młotem klepią, i powtórnie w bagnie przez lat 8. albo 10. trzymaią, to iest: póty ie w bagnach trzymaią, póki ich woda bagni-

sta słona bardziey nie zgryzie. Mówią, że część żelaza pozostała, iest gatunek stali, z którey robią lemiesze, i inne instrumenta.

Piszą, że w wschodniey części Wyspy *Celebów*, w Powiecie *Tambaco*, żelazo bardzo często przewarzaią, i gaszą, to iest: póki znacznie nie żtwardnieie, nie zahartuie się; z niego więc arcy-dobrą stal robią. Dodaią iednak, iż sama woda do tego dopomaga. Ostatni opis iest wyięty z Pism P. RUMFIUSZA znayduiących się w *Museum* P. VALENTIN.

Mówią, iż Chińczykowie, i Japończykowie wiedzą sekret, którym tak miękkie czynią żelazo, że na nim, iak na ołowiu różne figury można wytłaczać, potym iednak pierwszą twardość onemuż przywracaią. BECHET chełpił się, iż wspomniony sekret wiedział.

§. XXIV.

W Szwecyi i innych Kraiach, z żelaza surowego iak robią stal.

Długo myślałem, czyli w tym Dziele, powinienem opisać sposoby, któremi robią stal, czyli, że powinienem przestać na samym opisaniu różnych sposobów, któremi w różnych Kraiach żelazo wytapiaią, i fryszuią. Po długim namyślaniu się, wniosłem, iż nie zboczę od mey materyi, gdy opiszę sposoby, któremi żelazo surowe w stal przemieniaią, zamilczawszy owych, któremi w różnych Kraiach wyfryszowane, także na stal przemieniaią.

Opisanie przemieniania żelaza surowego na stal, prawdziwie należy do tey materyi, ponieważ przemieniaią ie w tych samych piecach, i w tym samym ogniu, w którym ie fryszuią. Zaczem, gdybym takowego przemieniania nie wspomniał, Dzieło moie byłoby niedokończone.

Drugi zaś sposób, czyli opisanie, iak żelazo wyczyszczone na stal przemienić, do inney należy materyi. Bo żelazo wyfryszowane iuż wypociło się w piecach i ogniskach własnych, przeszło przez stopnie ognia, które do wyczyszczenia były potrzebne, słowem iest żelazo doskonałe. Przeto, że żelazo czyste, inaczey niż surowe na stal przemieniaią, zaczem o tey robocie na innym mieyscu mówić będę; a że P. REAUMUR, o przemienianiu na stal żelaza wyfryszowanego, wydał Dzieło nad złoto szacownieysze, Dzieło pełne tak obcych, iako też iego wybornych doświadczeń, więc mówiąc o tey robocie, opisy wspomnionego Autora wyłożę, przydaiąc iak po dziś dzień, w różnych Kraiach z żelaza czystego stal robią.

Ponieważ przedsięwziąłem gatunki żelaza poznawać z doświadczeń, przeto iakom powiedział, przełożę sposoby, któremi z żelaza surowego stal robią, o czym P. REAUMUR w Dziele swoim, albo bardzo krótko, albo nic nie mówił. W następuiącym paragrafie wypiszę sposoby, któremi żelazo miętkie można uczynić, te zaś sposoby wypiszę z Dzieła P. REAUMUR. Zaczynam mówić o robieniu stali z żelaza surowego.

W *Dalekarlii* Prowincyi Szwedzkiey, blisko Miasta *Stedemobra*, około *Wib* albo *Trollbo*, wystawiono bardzo piękną fabrykę, w którey żelazo surowe w stal przemieniaią. Żelazo surowe na stal nayzdatnieysze, odbieraią

ią z pieców około *Wikmanskytlon* znayduiący się. Rudę kopią w dole pobliskim zwanym *Bisberget*. Tameczna ruda iest arcy dobra. Żelazo, które z niey wytapiaią, mocno szacuią, na stal iest bardzo zdatne. Ruda sama iest czarniawa, nie zbyt zbita, składa się z nieprzeliczonych ziarek, w palcach na proch można ią zetrzeć; wspomniona ruda iest bardzo cięzka, wydaie żelazo bardzo ciągłe, złożone niby z żył. Żelazo surowe z pieca zwanego: *Wikmanskytlan*, przewożą do *Trollbo*, tam ie w stal przemieniaią; piec, w którym surowiec na stal przerabiaią, iest podobny do pieca wielkiego fryszerskiego, pomieniony piec w górę czyli do gardziela, którym iskry i dym odlatuią, zważąią.

Zaprawa, w którey żelazo surowe przewarzać potrzeba, ma taką figurę, iaką ma fryszerska, lecz cóżkolwiek iest mnieysza od fryszerskiey. Na piecu znayduie się osobne mieysce na węgle; boki zaprawy daią z blach grubych z żelaza surowego odlanych. Duo także iest zrobione z blachy grubey odlaney. Forma miedziana, którą wiatr z miechów w zaprawę wieie, wspiera się na iednym boku pieca, i na nim przyzwoicie iest ułożona. Zaprawa ma szerokości około calów 14. długości trochę więcey, lecz nie szkodzi, czyli iest dłuższa, czyli krótsza. Formy brzeg spodni, od spodka zaprawy iest oddalony na calów $6\frac{1}{2}$. Piec zaprawiaiąc i formę osadzaiąc, wspomnione rozmiary skrupulatnie potrzeba zachować, bo na wspomnionych rozmiarach, przemienianie żelaza na stal zasadza się; ieżeli tych rozmiarów nie zachowaią, stali z surowcu nie zrobią. W boku przednim zaprawy, czyli w tym, przy którym Mayster stoi, znayduie się dziura, przez którą zbytni zuzel wypływa, przez nią drągi żelazne w zaprawę wkładaią, gdy żelazo przewarzone i stężałe, chcą w górę podnieść. Żelazo przewarzane i stężałe zowią: *Smelton*. Formy miedzianey, iako się iuż powiedziało, brzeg niższy od spodka oddalaią na calów $6\frac{1}{2}$. Formę tyle tylko pochylaią, aby woda po iey boku płaskim w zaprawę mogła spływać. Formę tak pochylaią, że pręt prosty położywszy na iey boku płaskim, i po nim spuściwszy go w zaprawę, nie doydzie do spodka zaprawy, ale się dotknie niższego brzega boku przeciw-wietrznego. Brzeg formy spodka naybliższy iest płaski, u góry okrągły, to iest: koniec formy iest podobny do miesiąca pod czas kwadry tak, iak w innych fryszerkach. Tenże koniec iest daleko szczupleyszy od końca formy, którey do fryszowania żelaza używaią. Dysze miechów w formie, o którey mowa, wyżey są osadzone. Potrzeba mieć wiele doświadczenia i oświecenia, aby formę miedzianą, i w niey dysze iak naydoskonaley osadzić.

Większey iednak potrzeba biegłości, (iak Maystrowie powiadaią) aby dokazać, żeby wiatr wiał iednostaynie, i po całey zaprawie iednakowo rozchodził się. Dodaią, że gdyby forma, albo miechy, albo dysze z mieysca swego iakimkolwiek przypadkiem ruszyły się, iż naybiegleyszy Mayster, żelaza surowego w stal odmienić nie potrafi. Przeto miechy, ich warsztat, i wszystkie machiny do robienia miechami służące, tak maią bydź zrobione, połączone, i poumocowywane, aby żadnym sposobem z mieysca swego wzruszone bydź nie mogły. Oprócz tego woda na koło, które miechy porusza, powinna płynąć z wierzchu, a nie ze spodu; w pierwszey bowiem okoli-

czności woda swym ciężarem większy czyni skutek, zaczem miechy wiatru, i większego i iednostayniey dodadzą. Jeżeliby formę tak pochylono, aby wiatru z niey wypadaiącego, część biła w spód zaprawy, na ów czas żelazo, z którego spód zrobiony, stopniałoby, bo że zuzlem nie iest okryte, więc ie ogień może stopić. W piecu, w którym surowiec na stal przewarzaią, spód zaprawy nie trwa dłużey iak 2. albo 3. tygodnie, które gdy upłyną, odnawiać go potrzeba. W bok także będący naprzeciw formy, wiatr ustawicznie biie, przeto część, w którą wiatr biie, psuie się, zaczem ów bok w takowey fryszerce częściey, niż w innych odnawiać potrzeba. W piecach, o których mowa, w dzień tylko żelazo przewarzaią. Na każdy dzień 3. albo 4. razy przewarzanie powtarzaią.

Z rana, gdy robotę rozpoczynaią, w zaprawę sypią zuzel, potym węglę i trochę kurzu węgli, to wszystko razem mięszaią. Na mięszaninę kładą żelazo surowe w małych sztukach, to iest: albo na sztuki pocięte, albo gdy małe sztuki są ulane. Na żelazo sypią węgle. Zelazo surowe póty między węglami rozżarzonemi trzymaią, póki do białości nie rozpali się, nie dopuszczaią iednak aby topniało. Skoro żelazo wskroś do białości rozpalone pokaże się, miechy zatrzymuią, żelazo surowe ieszcze białe pod młot przenoszą. Młot większych funtów czyli *Lisspund*, waży od 18. aż do 20. Wspomnionym młotem dzielą żelazo na części ważące po funtów 3. albo 4. Jeżeli żelazo iest takie, że rozgrzane kruszy się (*Roedbrecht*,) czyli, że zbyt wiele ma w sobie siarki, takie pod młotem iak szkło kruszy się. Przeciwnie, ieżeli żelazo zimne iest kruche, a ciepłe ciągłe (*Kallbrecht*) takie dłużey kuć potrzeba, aby ie na części podzielić. Zelazo pierwszy raz na większe sztuki od w zwyż wspomnionych podzielone, powtórnie pod młot podkładaią, i póty kuią, póki ich na części do roboty służące, nie podzielą.

Kawałki niezgrabne powtórnie do pieca przenoszą, na piecu przy zaprawie kładą, aby były pod ręką Maystra, który ie w ogień ma wkładać. Mayster więc naprzód kilka kawałków w piec kładzie, w węglach ie zagrzebuie, miechy wolno puszcza, bo póty, póki żelazo wspomnione nie stopi się, wiatr wolny bydź powinien. W tymże czasie Mayster żelaznym prętem po wszystkich kątach zaprawy szuka, ieżeli w nie żelaza iaki kawał nie schował się, gdy go znaydzie, kładzie go naprzeciw wiatru. Jeżeli żelazo stopnieie, i naksztalt likworu w zaprawie utrzymuie się, dodaią wiatru; To zawsze zachowuią, gdy żelazo iuż, iuż na stal maią przemienić, to iest: gdy likwor, że tak powiem, w pół na stal znayduie się przewarzony. Z niektórych znaków można poznać, kiedy żelazo, które iuż iuż w stal ma się przemienić, dobrze topnieie. Poznaią to, albo wpuszczaiąc w likwor żelazny pręt, albo z iskier, iuż z węgli, iuż z zuzlu, iuż z żelaza wychodzących. Toż samo poznaią z płomienia, bo ten z początku topienia iest czarniawo-żółty, potym iaśnieie, bieleie, zwłaszcza gdy zuzel wypłynął. Jeżeli żelazo stopione długo stoi, wypuszczaią zuzel w dołek przy piecu będący; gdy zuzel wypłynie, żelazo zaraz tężeie, twardnieie. Prętem żelaznym można doświadczyć, iaka iest massa żelaza stopionego, albo stali stopioney, to iest: czyli iest miętka albo iuż stwar-

dniała.

dniała. Gdy pierwsze kawałki stopnieią, wkładaią inne, i do pierwszych stopionych i przewarzonych onychże dodaią. Skoro drugie kawałki, iak pierwsze stopnieią, całey massy przybędzie. Przykładaią potym kawałków żelaza trzeci raz, nakoniec czwarty raz, a to w przeciągu godzin 4. W tym więc przeciągu, żelaza kawałki cztery razy stopnieią, i massy 4. razy przybędzie. Z wszystkich kawałków stopionych, odbieraią bryłę żelaza ważącą 4. albo 5. funtów większych, zwanych *Lisspund*, czyli funtów zwyczaynych 100.

Gdy bryła stalowa dość długo w ogniu przetrwa i stężeie, przy spodzie zaprawy robią dziurę, przez nią pod massę stężałą drąg podkładaią, i nim ią podważaią; gdy massę podniosą, widzą, iż u spodu iest okrągła, u góry zaś cóżkolwiek wydrążona zaklęsła. Bryłę takową pod młot przenoszą, a gdy się trochę spłaszczy, przecinaią ią szrotyznem na 4. części, przecinaią ią zaś tymże prawie sposobem, którym w fryszerkach żelazo rozcinaią. Z zaprawy raz większą, drugi raz mnieyszą bryłę wyimuią, zaczem niektórą dzielą na 3. inną na 4. inną na 5. części. Z niektórych części bryły iskier drobniuchnych więcey, z innych mniey wypada, od niey iednak nie daleko oddalaią się.

Pod czas przewarzania surowcu na stal, ieżeliby wiatr był nie iednostayny, albo gdyby forma nie leżała na swoim mieyscu, lub gdyby nie tak, iak bydź powinna, była położona, albo gdyby inna iaka przeszkoda znaydowała się, w tych okolicznościach w zaprawie żadnego nie będzie zuzlu, więc żelazo trudno doskonale roztopi się; częstokroć nadpali się, i na ów czas stal będzie kruższa, a zatym podleysza. Przeto, aby stal doskonaley zahartowała się, przysypuią do pieca iednę lub dwie łopatki piasku rzecznego. Blacha spodnia krotko trwa, gdy do niey zuzel lepnie, więc i w tey okoliczności stali ubywa.

Części, na które bryłę przewarzoną młotem porozcinano, powtórnie w ogniu do czerwoności rozgrzewaią, aby z nich sztaby ukuć. Rozgrzewaią zaś sztuki w tym samym czasie, w którym inne żelazo surowe na stal przewarzaią. Rozgrzewanie sztuk idzie tym porządkiem: naprzód w ogień kładą dwie sztuki, z tych iednę bliżey wiatru, drugą daley od niego trzymaią. Gdy iedna sztuka tyle, ile potrzeba, rozpali się, przenoszą ią pod młot, i tam iey iednę połowę wyciągaią, na mieyscu pierwszey sztuki, kładą drugą, która gdy się rozgrzeie, pod młot ią także podkładaią, i z niey iak z pierwszey sztabę ciągną. Toż czynią z trzecią i czwartą, lub piątą sztuką. Nakoniec pierwszey sztuki rozgrzewaią, i wyciągaią drugą połowę, po niey innych; ze wszystkich sztuk kuią sztaby kwadratowe, grube i szerokie na cal $1\frac{1}{4}$, długie zaś na 4. albo 5. stop Szwedzkich. Takie sztaby zowią *Smeltarestaul*, czyli stal topiona. Pod czas pierwszego stali wyciągania, nie potrzeba starać się, aby sztaby były gładko wyklepane, ponieważ ie kilka razy klepać potrzeba. Sztaby stalowe wyciągaią młotem tak wielkim, iak w fryszerkach, to iest: naprzód w szerz, a potym wzdłuż, *i t. d.*

Stal, którą potrzeba młotem kuć, nie powinna bydź rozpalona do białości, lecz powinna bydź biało-czerwonawa; zaczem kolor stali tyle, ile

należy

należy rozpaloney, różni się od koloru żelaza rozpalonego. Gdy stal kuią, młot prędzey biegać powinien, niż gdy żelazo fryszuią. Skoro stal ukuią, rzucaią ią w rzekę, aby na kawałki łatwiey ią można było potłuc; albowiem potrzeba ią tłuc na drobne kawałki, o czem niżey. Stal, o którey mowa, iest ieszcze surowa, nie ma substancyi prawdziwie stalowey, gdy ią złamiemy, nie widać w niey ziarek drobnych, iakie więc w prawdziwey stali widzieć się daią; niekiedy w samym śrzodku pokazuie się większy lub mnieyszy cyrkuł, koloru ciemnego, złożony z takich ziarek, iakie w całey sztuce widzieć się daią.

Stal surową i niedoyzrzałą, z iedney fryszerki przenoszą do bliskiey, w którey ią na stal doskonalszą, złożoną z cząsteczek drobniuchnych, przerabiaią, i kilka razy wykowywaią. W drugiey fryszerce młot iest daleko mnieyszy od pierwszego, bo waży funtów 50. Piękne kowadło osadzone iest w skrzyni niskiey. Blisko kowadła iest stołeczek o trzech nóżkach, na tym siedzi Mayster, aby sztabę stalową pod młotem mógł bardzo prędko odwracać. W walcu, który koło wodne bardzo prędko obraca, iest 12. ramion, zaczem młot tak prędko bije, iż bicia okiem trudno doyrzeć. Czasy, w których młot spada, równiaią się uderzeniom zegarka kieszonkowego. Zaczem bardzo biegłego i wprawnego potrzeba Maystra, aby owe tak prędkie młota bieganie spostrzegał, i szyny odwracał.

W drugiey fryszerce, piec i zaprawa cóżkolwiek różnią się od owych, które w pierwszey znayduią się. Forma miedziana, którą z miechów wiatr wieie, iest tyle pochyła, tak wielka, takie ma oko, iak w pierwszym piecu, lecz otwartość oka iest wyższa, zaczem oko drugiey formy podobnieysze iest do pół cyrkułu, *Planche VIII. Fig.* 12. pierwszey zaś formy oko podobne iest do czwartey części iayka w podłuż przeciętego. Forma w drugiey fryszerce od spodu zaprawy oddalona iest na calów 2. albo 3. Zaprawa bywa szeroka na calów 10. albo 11, długa od calów 14. aż do 16. Z tym wszystkim przy budowaniu drugiey zaprawy, rozmiarów wspomnionych nie potrzeba tak skrupulatnie zachowywać, iak przy budowaniu pierwszey. Nic bowiem nie szkodzi, chociażby forma miedziana od spodka wyżey na kilka calów była dana. W przednim boku pieca, iest dziura podługowata, którą żużel może wypływać, i w dołek przy tymże samym boku w ziemi wykopany wpływać.

Stal w pierwszey fryszerce wywarzoną, i na sztaby czworograniaste wyciągnioną, w drugiey na części łamią. Łatwo zaś sztaby połamać, ponieważ gdy ie w wodę wrzucono, stały się bardzo twarde i kruche, przeto gdy sztabą uderzą w kamień, albo gdy ią na kamieniu położą, i młotkiem w nią uderzą, pokruszy się. Kawałki układaią w zaprawie pewnym porządkiem, to iest: w poprzecz zaprawy kładą dwa tak długie, iak zaprawa szeroka. Na dwóch spodnich, kładą w dłuż innych kawałków 7. albo 8. Na ostatnich znowu w poprzecz kładą inne. Niemasz zaś żadney potrzeby, aby wszystkie sztuki były równe, z nich niektóre mogą bydź krótsze, inne dłuższe; w układaniu sztuk tego tylko pilnie potrzeba przestrzegać, aby iedna sztuka z drugą bokiem długim nie stykała się, bo to według powieści Maystrów, ma szkodzić dobroci stali. Na owę, że tak

rzékę

rzekę kratę, sypią kosz węgli wybornych; węgle podpaliwszy wiatr puszczaią. A że stós z kawałków stali surowey ułożony, ma mieysce nad okiem formy miedzianey, zaczem gdy w zaprawę wiatr wieie, słychać mocne świstanie, bo wiatr z pomiędzy kawałków przez szpary i przez węgle z piskiem wychodzi.

W pół godziny, albo w trzy kwadranse, kawałki w kratę ułożone rozpalaią się, to gdy się stanie, wiatr zatrzymuią, kawałki ieden po drugim wyimuią, zaczem naywyższy, czyli ręki naybliższy, naprzód kleszczami uchwyciwszy, pod młot podkładaią, i z niego ciągną sztabę różnie długą, to iest: od pół stopy aż do stop 2. Około kucia sztuk, nie ieden lecz dwóch Maystrów, albo też Mayster z Czeladnikami bawi się. Z nich ieden na stołeczku o trzech nogach, z iedney strony młota siedzi, drugi zaś siedzi z drugiey strony, czyli siedzą naprzeciw siebie; ieden z nich naprzód kawałek pod młotem utrzymuie, a gdy do połowy wyciągnie się, drugi naprzeciw siedzący chwyta go, i drugą część pod młotem wyciąga, zaczem do iednego razu cała sztuka będzie wykuta. Sztukę odkutą i pałaiącą wrzucaią w rynnę, którą woda ustawicznie płynie, aby w wodzie na stal zahartowała się. Dwóch zaś kawałków, które na samym spodzie zaprawy leżały, po wykuciu w wodę nie wrzucaią. To zrobiwszy, sztabki powtórnie wyciągnione w ieden pęk składaią, i owemi dwiema, których w wodę nie wrzucono spaiaią. Ułożywszy pęk z szesnastu albo z dwudziestu sztabek, kleszczami go chwytaią, w piec wkładaią, i do białości rozpalaią. Dla tego zaś wszystkie sztabki w ieden pęk składaią, i razem do białości rozpalaią, aby wszystkie iednakowe miały przymioty, lubo z osobna wzięte, różne mieć mogą, to iest: ieżeli niektóre kawałki w pewnych częściach albo nadto, albo nie dobrze były rozpalone, takie z lepszą stalą mięszaiąc, massą daleko doskonalszą, i niby żyłowatą uczynią. Sztaby gliną suchą obsypuią, aby się w ogniu doskonaley zwarzyły.

Gdy spostrzegą, iż pęk w ogniu z iedney strony rozgrzał się do białości, na ów czas glinę suchą, na piasek startą sypią nań w dłuż i w szerz. Posypawszy pęk piaskiem glinianym, przewracaią go, i w tymże momencie leią nań trochę zuzlu na spodzie zaprawy znayduiącego się; na zuzel sypią znowu piasek gliniany, to gdy się stanie, massę z ognia wyimuią, młotkiem ręcznym kuią, aby iey części doskonaley połączyły się, to zrobiwszy w ogień ią wkładaią, piaskiem z gliny posypuią, zuzlem tak, iak pierwszy raz polewaią. Nakoniec z massy iuż dla piasku, iuż dla ognia dobrze zbitey, kuią sztabę czworograniastą, kuią zaś sztabę z iedney iey części. Sztaby wyklepaney bok każdy ma szerokości calów 4. Część odkutą na wolnym powietrzu zostawuią, aby powoli ostygła.

Co gdy się stanie, drugą iey część w ogniu tak, iak pierwey rozpaliwszy, wykowywaią na sztabę, tymże sposobem, którym pierwszą część wykowywano. We śrzodku grubszą część zostawuią, ku końcom robią części cieńsze. Więc, aby skończyć sztabę stalową, potrzeba surowiec dwa razy rozgrzewać, i młotem kuć.

Sztaba stalowa bywa długa na stop 9. albo 10. sztaby łamią na mnieysze kawałki, i wiążą w pęczki ważące cetnar większy albo 8 *Lisspund.* Stal,

 którey

którey robotę opisałem, albo iest tak dobra iak Karyntyiska i Styryiska, albo od nich lepsza.

Uwagi tyczące się robienia stali z żelaza surowego.

Wiele iest rzeczy godnych uwagi, tyczących się przerabiania surowcu na stal, że ich zaś w powszechnym opisie nie mogłem pomieścić, więc ie osobno pod nazwiskiem uwag, wykładam.

1. Ten, który naylepszą stal mieć pragnie, powinien ią robić z surowcu, aby żelazo w początkach, że tak rzekę, naturę stali odebrała; z stali wywarzoney z surowcu robią pałasze, szpady, sprężyny, *i t. d.* Mniemaią bowiem, iż na wspomnione rzeczy stal zrobiona z żelaza wyfryszowanego, nie iest tak dobra, iak z surowcu wywarzona. Pierwsza bowiem stal, traci twardość, i w żelazo odmienia się, ieżeli ią w ogniu kilka razy rozgrzeią; bo w ogniu ewaporuią cząstki solne, i siarczyste, które w iey porach ukrywały się, stal zaś z surowcu zrobioną, bardzo trudno na żelazo przerobić.

2. Surowiec twardy, nie nadto kruchy, z którego wyfryszowane żelazo iest ciągłe i dobre, na stal iest naylepszy. Surowiec miętki, nie dobry iest na stal, bo z miętkiego surowcu stal zrobiona, iest także miętka, mniey elastyczna, zaczem niezdatna na instrumenta, które bardzo twarde bydź powinny. Jężeli surowiec tak iest tęgi, iż rozpalony nie kruszy się, z niego stal wyrobiona na twarde instrumenta iest naylepsza. Lecz ieżeli stal robią z surowcu miętkiego, iako naprzykład z Danmoryiskiego, albo z owego, który wytapiaią z rudy braney w dołach zwanych: *Klacka* i *Taberg*, ponieważ tamten surowiec iest miętki, więc stal iest miętka, giętka, lecz gdy ią dobrze zrobią, iest zdatna na pałasze i sprężyny. Z surowcu zbyt twardego i kruchego stal zrobiona, iest także krucha, łatwo pryska, przeciwnie z surowcu nie nadto twardego, lecz cóżkolwiek ciągłego, można zrobić stal daleko wytrzymalszą.

Aby więc dobrą stal zrobić, potrzeba obierać surowiec, który łatwo topnieie, bo mówią, iż takowy surowiec wiatr i ogień doskonaley przenikaią. Taki zaś iest surowiec szary, na którego wytopienie więcey węgli, niż potrzeba sypią. Z surowcu kruszącego się gdy iest rozpalony, w którym wiele siarki znayduie się, i z surowcu na zimno kruszącego się, stali nie robią. Bo ci, którzy kusili się z wspomnionego surowcu stal zrobić, otrzymywali żelazo twarde, spalone, i którego wiele bardzo w ogniu odeszło. Z tego, co się powiedziało, wnieść należy, że nie każdy surowiec można na stal odmienić. W niektórych Prowincyach Niemieckich, rudę, z którey surowiec wytopiony, w stal łatwo można przemienić, zowią ią rudą stali. Jeżeli w surowcu siarki delikatnieyszey cóżkolwiek znayduie się, taki maią za nayzdatnieyszy na stal, i stal z niego wyrobiona, iest naystalsza. Zelazo siarczyste często pod młot kłaść potrzeba, aby pod nim cóżkolwiek zmiękczało. Surowcu na zimno kruchego, na stal używać nie potrzeba, bo z niego stali nie można zrobić. Jeżeliby się w którym mieyscu znaydowała ruda, z któreyby żelazo i twarde i stałe można wytapiać,

potrzeba do niey przymięszać rudy siarczystey, lecz proporcyą części rudy, które mięszaią, tak potrzeba umiarkować, aby dobrą stal otrzymać.

3. Surowiec, który w stal ma bydź przemieniony, z pieca wypuszczaią w kopyta zrobione w piasku czystym rzecznym; mówią bowiem, że na ów czas surowiec prędzey w stal odmienia się, i stal doskonalsza staie się. Surowcu, który na stal maią przewarzyć, nie wypuszczaią w kopyta zrobione w piasku grubym, albo w zuzlu, ale w zrobione w piasku iezioro-wym, albo rzecznym drobniuchnym i czystym; dla tego zaś surowcu, z którego maią stal robić, w zuzel nie wypuszczaią, bo zuzel dopomaga aby żelazo topniało. Oprócz tego z surowcu potrzeba lać gęsi cienkie, bo prędzey stopnieią, i stal można będzie zrobić, przy mnieyszey węgli stracie.

4. Szwedzi pierwszy gatunek stali zowią: *Smaltarestaubl*, to iest: stal lana; dobra iest do nastalania żelaz rolniczych, dobra także iest na instrumenta, któremi ogień trzeba krzesać. Lecz nie można z niey robić szpad i sprężyn, bo iest bardzo twarda i krucha, przeto w drugim piecu zwanym *Ræckar-Smedian*, trzeba ią przerobić i przetopić.

5. Surowiec, z którego maią robić stal, rozpaliwszy do białości, wprzód taczaią po glinie na piasek stłuczoney, potym pod młot podkładaią i rozcinaią.

6. Z pierwszego pieca, nim żelazo pod młotem przygotuią i na 4. części porozcinaią, zuzel 4. razy wypuszczaią, to iest: za każdym razem, gdy żelaza porozłączanego nowy kawał w piec wkładaią, zuzel wypuszczaią.

7. W drugim piecu kawały stali rozpalaią do białości, lecz nie dopuszczaią, aby stopniały, bo gdyby się to stało, na ów czas trudno byłoby stal dobrą zrobić, zaczem robiąc stal, na stopień ciepła, pilną baczność mieć należy.

8. Mówią, iż do robienia stali zdatney na szpady i sprężyny, naylepsze są węgle bukowe i dębowe. Z tym wszystkim węgli sosnowych i brzozowych, do tey roboty pożytecznie używaią. Węgle świeże i suche są lepsze od starych i wilgotnych; ostatnie nawet do takiey roboty cale są nieużyteczne. Zaczem węgle, których do robienia stali maią użyć, potrzeba palić z drzew połupalnych i suchych; w węglarni zawsze ie chować należy. Węgle świeże, iako naysuższe są naylepsze; bo żelazo prętko roztapiaią. Węgli miętkich nie potrzeba mięszać z twardemi, naprzykład z brzozowemi. Nie ma się w nich znaydować ziemia ani kamienie. Mówią, że iedna miara węgli brzozowych, taki skutek czyni, iaki czynić zwykło półtory albo dwie miar węgli iodłowych, lub sosnowych. Na powtórne stali rozpalenie i pod młotem wyciąganie, potrzebne są węgle naylepsze, iakie są brzozowe, bukowe, dębowe. Węgli nawet ziemnych do powtórnego stali rozpalania użyć można, ponieważ stal, która przy nich rozgrzewa się, dobrze zwarza się, klei się.

9. Przy piecu, w którym z surowcu stal robią, miechy powinny bydź pomierne, drzewo zaś, z którego ie robią, im będzie gęstsze, miąższe, tym miechy będą doskonalsze. Aby miechami woda robiła, w walcu powinny bydź trzy ramiona a nie dwa, iak bywa w fryszerkach, w których surowiec

fryszuią, bo do robienia stali, gwałtownego wiatru potrzeba. Niektórzy nawet utrzymuią, iż miechy podwoyne skórzane do robienia stali, lepsze są od drewnianych. Robiąc stal dysze miechów głębiey w formę, niż fryszuiąc żelazo, wpuszczać należy. Miechy maią podnosić ramiona krzywe, iakich używaią w Styryi i Karyntyi, bo na ów czas miechy prędzey chodzą, to iest: prędzey bywaią podnoszone i opuszczane. Im zaś miechy prędzey chodzą, tym większy i żywszy będzie ogień, i prędzey żelazo w stal przeistoczy się. Im stal ma bydź twardsza, tym węgle suższe i twardsze, i żelaza mnieysze kawałki bydź powinny. Gdy zaś potrzeba robić sztaby stalowe, na ów czas miechy dwa tylko ramiona podnosić powinny, ponieważ na ów czas nie potrzebny iest zbyt wielki wiatr.

10. Co się tycze straty surowcu pod czas przerabiania go na stal, wiedzieć potrzeba, iż go prawie połowa ginie, albowiem z 26. funtów surowcu, zostaie się 13. funtów stali. Mówią iednak, iż pilny i biegły rzemieślnik, z 26. funtów surowcu, może zrobić 14. funtów stali. W pierwszym piecu z funtów 60. albo 64, ginie surowcu około 24. funtów, w drugim onegoż ginie funtów 8. albo 10. co na iedno wychodzi, w pierwszym więc ogniu ubywaią surowcu 3. części, w drugim zaś część iedna.

11. Z drugiego pieca bardzo wiele zuzlu wypuszczaią, i w ten czas, gdy się podoba, można go wypuścić. Zuzel, który z drugiego pieca wypływa, iest bardzo czerwony, tęższy, i gęstszy od innego. Trzeba iednak doglądać, aby nie nadto mało w piecu zuzlu zostawało, to iest: aby z niego piec nie był zupełnie ogołocony, inaczey stal byłaby bardzo sucha, bardzo spalona, a zatym podleysza.

Aby z surowcu zrobić dobrą stal, należy go tyle, ile potrzeba, rozgrzać; bo ieżeliby albo zbyt, albo mało był rozgrzany, w stal nie odmieni się. Mówią, że z zapachu nawet można poznać, ieżeli stal nie iest nadto rozpalona, bo w tey okoliczności wydaie zapach przykry. Umieiętność robienia stali z surowcu na tym zawisła, aby ogniem zepsuć i spalić to, dla czego żelazo iest żelazem, potrzeba mówię, aby surowiec pod czas przerabiania go na stal, tak roztopił się, iak w piecu wielkim. Jeżeliby ogień i wiatr surowcu nie przeniknął doskonale, nigdy własności stali mieć nie będzie. Aby więc ogień i wiatr surowiec doskonale przeniknął, zaprawa pieca nie ma więcey w siebie brać surowcu, iak 3. albo 4. funty większe. (*Lisspund.*) Bo żelaza nie zbyt wielka sztuka doskonaley topnieie, doskonaley łączy się w iednę sztukę, niż 8. albo 9. *Lisspund* ważąca. Inni większe od ostatnich kawały surowcu biorą, aby stali w tymże samym czasie, albo w krótszym, większe sztuki robili, lecz ich stal ma w sobie żelazo. W Styryi stali małe sztuki robią, lecz za to stal Styryiska, bardzo dobra.

Zaprawa pod okiem formy, powinna bydź głęboka na calów 6. szeroka zaś na calów 12. Oko formy na cal tylko powinno bydź obszerne, aby wiatr mocniey żelazo przenikał. Wierzch okrągławy oka Formy, dłuższy, płaski zaś krotszy być powinien, aby wiatr ku spodowi zaprawy wykręcał się, dla tegoć to pod czas robienia stali, formę znacznie pochylaią; to iest: ieżeli surowiec trudno roztapia się, koniec zewnętrzny formy

wyżey

wyżey na calów 5. podnoszą, przeto forma będzie znacznie pochyła; przeciwnie gdy surowiec łatwo topnieie, formę mniey pochylaią, bo gdyby ią w drugiey okoliczności iak w pierwszey dano pochyło, żelazo nieodmieniłoby się w stal. Oprócz tego, oko formy na dwa cale w zaprawę wpuścić potrzeba, bo im oko formy bliżey iest spodka, tym robota prędzey idzie. Blacha, na którey leży forma, wewnątrz ma bydź pochylona. Spodek zaprawy ku bokowi spustowemu, troche pochyły dać należy. Dziurę, którą zuzel ma wypływać, potrzeba dobrze zatykać. Jeżeliby blacha spodnia topniała, można na iey mieysce wprawić kamień.

Gdy żelazo roztopi się, miechy póty dąć powinny, póki wszystek zuzel nie wyewaporuie, czyli póki wszystko żelazo w stal nie przeistoczy się. Jeżeliby żelazo stopione nie bardzo było płynne, na ów czas potrzebą do niego przysypać piasku rzecznego suchego i czystego, albo popiołu brzozowego, te bowiem materyały dopomagaią do większego rozgrzania, płynienia, i twardnienia, zuzlu zaś w tey okoliczności dodawać nie można. Gdy zuzlu tyle w zaprawie, iż na massie stalowey unosi się, potrzeba go wypuścić, bo przeszkadza, aby żelazo w stal nie odmieniało się. Przeciwnie, ieżeliby żelazo stało się tak płynne, iż z niego stali nie możnaby odebrać, na ów czas można zuzlu przydać, ale bardzo mało, bo gdyby onegoż wiele przydano, zamiast stali, odebranoby czyste żelazo. Aby stal była czysta, i w któreyby żelaza nic nie znaydowało się, surowiec potrzeba trzy razy topić. Gdy stal w piecu urabia się, należy na nią przysypać trochę żelaza surowego w drobnych kawałkach, ale takiego, na którego wytopienie więcey węgli, niż rudy spotrzebowano. Dosyć zaś iest przydać surowcu funt 1. albo 2. aby wszystko żelazo w stal przemieniło się.

12. Gdy stal urobi się, podkładaią ią pod młot ważący 16. funtów większych, zwanych: *Lisspund.* Jeżeli pragną mieć stal naylepszą, 8. razy sztaby łamią, spaiaią, młotem kuią, i rozgrzewaią. Jeżeliby zaś chciano mieć stal na powszechne narzędzia służącą, dosyć iest przerobić ią trzy razy. Zwarzaiąc stal, posypuią ią drobnym piaskiem, żeby się nie spaliła.

Gdy pod młotem stalowe sztaby ciągną, z funta wielkiego ubywaią trzy funty małe. Pod czas powtórnego warzenia kawałków stali, i na sztaby wyciągania, ubywa funtów mnieyszych 6. Jeżeli chcą mieć stal do krzesania ognia, takiey nie potrzeba tyle razy, iako się powiedziało, rozgrzewać, i pod młotem wyciągać. Aby wyrobić stali cetnar, albo według rachunku robotników 8. funtów większych, potrzeba na to wypalić węgli łasztów $2\frac{1}{2}$. albo 30. *tonnów.*

13. Zrobiwszy stal podług sposobów wyłożonych, ieżeli iest dobra albo nie, dochodzą z następuiących znaków, to iest: ieżeli ią łatwo można zwarzać, ieżeli pod młotem tak, iak naylepsze żelazo można ią wyciągać, a ieżeli po wyciągnieniu nie pada się, na ów czas iest stal bardzo dobra. Stal, w którey wielkie ziarka widzieć się daią, a w którey żelaza i zuzlu niemasz, iest naytwardsza, to zaś ztąd pochodzi, iż nie iest zupełnie dopalona. Inny znak, iż stal dobra iest, ieżeli często rozpalona nie miękczeie, ieżeli iest twarda, stała, nie krucha. Oprócz tego, gdy stal dobra pęka, wydaie iakiś osobliwy dzwięk. Gdy stal wiele ognia wydaie, do-

bra iest. Gdy chcą doyść, ieżeli stal dobra, robią z niey sprężyny do pistoletów, bo stal zdatna na sprężyny do pistoletów, zdatna także iest na inne sprężyny, szpady, igły, i droty stalowe. Ze stali robią także dłóta, któremi nacinaią pilniki, więc ieżeli iednym dłótem bez ostrzenia go, 6. albo 7. pilników można naciąć, to iest dowodem, iż stal iest naylepsza, zaczem na wszystkie instrumenta użyć iey można. Trzy są szczególne stali gatunki, z których każdy na inne dzielić się może, z tych gatunków instrumentami zrobionemi, można robić, i polorować to wszystko, co tylko stal brać może. Inni gatunków stali rachuią 8. albo 10, ponieważ według różney potrzeby, taż sama stal więcey lub mniey może bydź zahartowana, i tyle, ile potrzeba gatunków, można iey zrobić.

W Szwecyi inna Fabryka stali.

Mówią, że za czasów GUSTAWA ADOLFA, to iest: roku 1611. przy *Qwarnbacka* wystawiono Fabrykę na robienie stali, w niey dwa są piece, i komin tak wysoki, że przy ogniu robotnik prosto stać może. W pomienioney Fabryce, na zaprawę zamiąst blach żelaznych, używaią pewnego kamienia, który po Szwedzku zowią: *Stellsten*. Miechów używaią drewnianych tak wielkich, iak w fryszerkach; młoty maią dwa, z których każdy waży cetnar morski. Na każdy raz kładą w piec żelaza surowego 10. funtów większych, w nim go iak w fryszerce topią. Zuzel bardzo często wypuszczaią, aby żelazo bez zuzlu, czyli iak oni mówią na sucho topniało. Jeżeli żelazo chcą przewarzyć, na nie rzucaią często popioł zmięszany z *vitriolum* i hałunem. Mniemaią bowiem, że przymięszywaiąc wspomnionych materyałów, stal będzie lepsza. W tameczney Fabryce nie maią pewney miary żelaza, którą w piec włożyć potrzeba, lecz raz go kładą więcey, drugi raz mniey. Gdy żelazo stopnieie, i w iednę sztukę spłynie, pod młot ie podkładaią, na części dzielą, i z części ciągną sztaby. Potym sztaby na mnieysze kawałki łamią, z nich w piecu kratę układaią, to iest: kładą sztuki na dnie zaprawy, naprzykład w podłuż, na nich kładą inną sztuk warsztę w poprzecz, i tak daley. Na kratę sypią popioł zmięszany z *vitriolum* i hałunem, potym powtórnie z nich ciągną sztaby, i taką robotę póty powtarzaią, póki takiey stali, iakiey potrzebuią, nie zrobią.

Podłą stal, zwaną: *Fatstauhl* albo baryłkową dla tego, iż ią w baryłki pakuią, robią z surowcu, który pierwszy raz z pieca wyięto i pod młotem wyciągnięto; taką stal w wodzie gaszą, aby stwardniała. Lepszą zaś stal, zwaną: *Klingstaubl*, czyli zdatną na pałasze, cztery razy rozpalaią, i cztery razy kuią. Nakoniec stal naylepszą, zwaną: *Fiæderstauhl*, z którey można robić sprężyny, 8. razy w piec wkładaią, i pod młotem wyciągaią, za każdym razem w wodę ią wkładaią, i gaszą. Na stali po każdym z ognia wyięciu, wybiiaią litery, albo inne znaki, aby wiedzieli iaki iey gatunek. Biegli Maystrowie z ziarek i plam, które w rozpadlinie stali widzieć się daią, rozeznawaią iakiego iest gatunku. Bo ieżeli wewnątrz spostrzegą prąteczki i plamy przywiększe, wnoszą, iż stal albo niedowarzona,

na, albo nie dokuta, albo nie dobrze zmięszana. Naylepsza stal wewnątrz iest tak biała, iak srebro.

W Fabryce, o którey mowa, kowadło waży funt morski; szerokie iest na dwie dłonie. W każdym tygodniu można tam wyrobić 14. cetnarów stali podłey, czyli baryłkowey *(Fatstauhl)*, albo 12. cetnarów stali na klingi: *(Klingstauhl)*, albo 8. cetnarów stali na sprężyny *Fiederstauhl*. Cetnar w tey Fabryce trzyma funtów większych *Lisspund* 8. albo powszechnych, czyli mnieyszych funtów 160. Aby zrobić cetnar stali naylepszey, czyli na sprężyny, potrzeba na to odłożyć surowcu 13½. funtów większych, i węgli potrzeba spalić 30. *tonnów*. Na zrobienie cetnara stali, z którey klingi robią, potrzeba odłożyć surowcu 10. funtów większych, a zaś węgli 24. *tonny*. Na stal podłą czyli baryłkową, potrzeba stopić surowcu 10. funtów większych i 9. *tonnów* węgli spalić. W Fabrykach znayduiących się około *Wadewang* i *Qwarnbacka* używaią stali zrobioney w piecach, zwanych: piece stalowe.

Sposób, którym w Szwecyi surowiec fryszuiąc, stal robią.

Chociaż w paragrafie drugim powiedziałem, iak w fryszerkach stal robią, muszę iednak opisać, iak ią robią z samego surowcu. Wiedzieć więc potrzeba, że gdy w zaprawie surowiec rozpuści się, i stanie się naypłynnieyszy, iż na nim pływaią małe kawałki stali, wspomnione kawałki nie chowaią się po kątach zaprawy, nie idą na spód, ale na samym wierzchu płynney massy tu i owdzie unoszą się. Tych kawałków wierzch nad płynną massę sterczący, iest nie równy, chropowaty; drugi zaś w samey massie będący iest okrągławy. Z koloru łatwo ie od żelaza rozeznać. Stal nie tylko na żełazie pływa, ale też z nim nie łączy się, chyba, że będzie naprzeciw wiatru wystawiona. Stal naprzeciw wiatru położywszy stopnieie, i w ten czas dopiero z żelazem łączy się, inaczey z nim nie łączy się. Z kawałków, które na płynnym żelazie pływaią, niektóre ważą funtów 6. inne 10. inne 15. Powiadaią Rzemieślnicy, że takowa stal iest dobra, że nią można stalić narzędzia gospodarskie. Ci sami utrzymuią, iż żelazo nie staie się lepsze, gdy z nim pomieniona stal mięsza się, ani gorsze, gdy ią od niego odeymą. Mówią, że każde żelazo fryszuiąc, można od niego stal odebrać, lecz utrzymuią, że z iednego żelaza więcey, z drugiego mniey oneyże można odciągnąć. Mówią daley, iż pragnąc od surowcu stal odciągnąć, nie potrzeba mieć względu, czyli żelazo na zimno kruche, albo czyli kruche, gdy iest rozpalone. Przyznaią iednak, iż według gatunku żelaza surowego, stal także różna będzie. Stal, o którey mowa, złamawszy, na części złamaney, widzieć się daią cząstki drobniuchne popielate, na białe zakrawaiące. Utrzymuią iednak robotnicy, że kunszt cały odmieniania na stal żelaza surowego, zawisł od przyzwoitego formy pochylenia, wiedzą bowiem z doświadczenia, że ieżeli formę nie tyle, ile potrzeba dadzą pochyło, iż na ów czas od żelaza naymnieyszego stali ziarka nie mogą odciągnąć. Maią więc pewne miary, według których pochyłość formy miarkuią, i iak naydoskonaley ią nachylaią. Jeżeliby w tym cożkolwiek chybili, i formie nie dali należytey pochyłości, szkoduią na odbieraniu stali.

Sposób,

Sposób, którym w Szwecyi, z surowcu z rudy bagnistey Dalekarliyskiey wytopionego, stal robią.

Ten sposób iest położony w paragrafie III. na karcie 315. 316.

Jak w Delfinacie surowiec na stal przemieniaią.

W Delfinacie około Miasta *Alvar* w górze wielkiey *Vauche*, znayduie się znaczna liczba dołów i przebitek, z których rudy wiele biorą. Surowiec z rudy wytopiwszy, kładą w piec głębszy od innych, zowią go: *affinerie*. Wiatr z miechów wychodzący na surowiec w piecu będący wieie, zaczem powoli topnieie; w piecu daią zaprawę z blach żelaznych. Żelaza w piecu będącego nie mięszaią, nie obracaią, co w innych Kraiach czynią, ale ie w spoczynku póty zostawuią, póki w zaprawie nie będzie go pełno. Gdy żelaza pełno w zaprawie, miechy zatrzymuią, dziurę, którą żelazo ma wypływać, otwieraią, zaczem żelazo płynie, i z niego nie zbyt wielkie sztuki odlewaią się; od sztuk odłączaią część wyższą, czyli wierzch czyniącą; bo iest zuzel; pozostałe części pod młot podkładaią, i z nich sztaby sposobem zwyczaynym odkowywaią. W drugim pobliskim piecu, zwanym: *Chaufferie*, rozpalaią sztaby do białości. W drugim piecu ogień powinien bydź mnieyszy, niż w pierwszym. Na żelazo sypią pewny piasek; aby, iak mówią, ogień utemperować. Sztabę rozpaloną młotem kuią, pałaiącą w wodę zimną wkładaią, aby stwardniała i stałości stali nabrała.

Tey samey roboty dokładnieysze opisanie wyięte z Pism P. REAUMUR.

P. REAUMUR w sławnym Dziele o robieniu stali z żelaza wyfryszowanego (tytuł Dzieła *Traité de la conversion du fer forgé en acier*) podaie sposób, którym we Francyi robią stal z surowcu. Mówi więc, aby stal zrobić, biórą surowiec białawy, więcey iednak szacuią cóżkolwiek szary. Gęsi koniec wpuszczaią w zaprawę, w niey tak ią układaią, iak układać zwykli, gdy z niey ciągłe żelazo maią fryszować. Zaprawa na robienie stali głębsza iest od owych, w których żelazo fryszuią, bywa bowiem głęboka na stop dwie, albo na stop 2½. Gęsi, która iest w zaprawie nie ruszaią, lecz ią pod węglami rozżarzonemi spokoyną utrzymuią. Wiatr z miechów wypadaiący, na część, która ma stopnieć, płomień pędzi. Gdy zaś w zaprawie tyle iest stopionego żelaza, ile go mieć pragną, to iest: gdy zaprawę żelazo stopione napełni, miechy zatrzymuią. W niektórych fryszerkach, dziurę blisko dna będącą przez czas krótki odtykaią, i znowu zatykaią, to zaś dla tego czynią, aby z żelaza stopionego małe kawałki ulano; w innych przeciwnie, żelazo stopione póty w piecu zostawuią, póki nie stężeie. Gdy na żelazie zrobi się skorupa gruba na cal, zaraz ią zdeymuią; wprzód iednak nim tę skorupę zdeymą, zgarniaią z niey materyą w szkło przemienioną, która naprzód stężała. Gdy żelazo wypuszczaią, spostrzegaią na iego wierzchu materyą w szkło przemienioną. Tym ci to sposobem, od żelaza odeymuią części ziemne, lecz części solne i siarczyste w nim zostaią się.

W nie-

W niektórych fryszerkach, w których sposobem opisanym naylepszą stal robią, boki zaprawy daią albo z blach żelaznych, albo też z kamieni; w zaprawę czyli z blach, czyli z kamieni zrobioną, sypią kurz węgli, przeto żelazo stopione staie się podobne do koszyka, którym kurz węgli w piec sypią.

Niektórzy Maystrowie w zaprawę wrzucaią rogi, sadze, i tym podobne materyały, aby żelazo prędzey w stal odmieniało się.

Zelazo stopione przenoszą w inny piec, zwany *Chaufferie*, w nim ie rozgrzewaią, aby z niego wyszła sól i siarka zbytnia. W drugim piecu nie potrzeba od niego odłączać części w szkło przemienioney, nie potrzeba aby w nim ogień był bardzo gwałtowny, dosyć iest aby stal rozgrzała się, nie należy iey poruszać i przewracać, co iednak fryszuiąc żelazo robią. Zeby stal z surowcu zrobić, cała umieiętność na tym zasadza się, aby ią z ognia w czasie wyiąć, bo ieżeliby nadto długo w ogniu była, mówią, iż znowu w żelazo odmieni się; dla tegoć to mimo naywiększą przezorność, przytrafia się, że z całey sztuki trzecia albo czwarta część iest czyste żelazo. Bardzo trudno dokazać, aby cała sztuka wszędzie iednakowo rozgrzewała się, aby iedna iey część bardziey, druga mniey nie rozpaliła się, zaczem część mniey, niż potrzeba, rozpalona, znowu się w żelazo przemienia; więc surowcu część iedna będzie stal, druga żelazo. Na tym iednak nie wielka szkoda, ale daleko większa w ten czas, gdy w samey stali znayduie się żelazo, znayduie się zaś albo wewnątrz, albo po wierzchu; ostatnią stal rozgrzewaiąc, i młotem kuiąc, żelazo w niey będące można z iedney części przepędzić w drugą, przeto nigdy nikt pewnym nie będzie, w którey części iest stal czysta, a w którey z żelazem zmięszana. Z tego, com dopiero powiedział, pokazuie się, że sposobem opisanym, bardzo trudno zrobić stal, w któreyby nic żelaza nie zawierało się. W wielu fryszerkach, gdy stal powtórnie w ogień kładą, rzucaią na nią pewny gatunek piasku, albo rzucaią na nią proch materyi w szkło przemienioney. Owe więc materyały otaczaią i okrywaią stal, zaczem nie dopuszczaią, aby się nadto rozpaliło, i w żelazo przemieniło.

W niektórych fryszerkach robią stal z żelaza surowego, to iest: surowiec wytopiony zostawuią w piecu aby ostygł, sztuka surowcu iest podobna do bochna chleba, pomienioną sztukę rozcinaią na mnieysze kawałki, kładą ie w piec zwany: *Chaufferie;* gdy w nim rozpalą się, podkładaią ie pod młot. Spostrzeżono, że we środku sztuk czyli szyn odkutych, znaydowało się czyste żelazo, a zaś po brzegach była stal, lubo całe sztuki iednakowo rozgrzano, i iednakowo młotem kuto. Według powieści robotników, z kawałków, które od sztuki pod młotem będącey odlatuią, stal iest naylepsza.

P. REAUMUR w Dziele wspomnionym utrzymuie, iż żelazo surowe ma wiele podobieństwa do stali, że iest ułożone z części ziemnych, siarczystych, solnych, metalowych; mówi, że ci, którzy uważaią surowiec czysty mocno lśniący się, spostrzegaią w nim 1. wielkie do stali podobieństwo. 2. Jeżeli w ogniu gwałtownym części siarczyste od surowcu odłączą się, na ów czas zrobi się z niego stal pełna rozpadlin, którą gdy

 w wo-

w wodzie zagaszą, bardzo stwardnieie. 3. Jeżeli surowiec tak będzie rozpalony, iż z niego odłączą się cząstki zapalaiące się i solne, na ów czas odmieni się w stal, którą można młotem wyrabiać, która w wodzie będzie się także hartowała. 4. Jeżeliby zaś surowiec mniey był rozpalony stanie się stal, którą łatwo bardzo można wyrabiać, lecz taka w wodzie, zagaszona nie zahartuie się. 5. Ostatnia stal powtórnie rozgrzana, przemieni się w inną zwaną: *Acier pâmé*.

Tenże Autor, mówiąc o przemienianiu surowcu na stal, dodaie, iż surowiec iak naydoskonaley potrzeba oczyścić z cząstek ziemi, ostrzega iednak, że stal z surowcu zrobiona, nigdy nie iest tak dobra, iak zrobiona z żelaza wyfryszowanego, że rozgrzewaiąc stal zrobioną z surowcu, potrzeba wielkiey przykładać pilności, aby iey nie spalić; tego zaś można uchronić się, obsypuiąc ią piaskiem i zuzlem potłuczonym. Zelaza stare, które rdza zgryzła, iakie są stare podkowy, klucze *i t. d.* nayłatwiey topnieią, i nayprędzey w stal przeistoczone bydź mogą.

Sposób, którym w Saltzburgu z surowcu stal robią.

Na stal odbieraią rudę naylepszą brunatną i żółtą, tę naprzód przepalaią, a potym w piecu topią, z pieca wypuszczaią gęsi ważące po cztery cetnary. Zaprawa, w którey stal robią, podobna iest do zaprawy pieca fryszerskiego Saskiego. Zaprawa pieca Saltzburskiego od zaprawy Saskiego, tym tylko różni się, że w piecu Saltzburskim forma iest trochę bardziey pochylona, niż w Saskim. Każdą gęś osobno w piecu topią. Zelaza stopionego nie wypuszczaią zbyt płynnego, ale cóżkolwiek gęste. Gęś, która ma topnieć, trzymaią w ogniu blisko przez godzin 12. W tym samym czasie zuzel, co też w fryszerkach czynią, wypuszczaią. Gdy zuzel wypływa, żelazo stopione drągiem żelaznym mięszaią.

Wypuściwszy zuzel, żelazo z pieca wyimuią, pod młot podkładaią, na sztuki dzielą, i każdą sztukę w wodzie gaszą. To zrobiwszy, w tenże sam ogień sztuki powtórnie wkładaią, w nim ie przez godzin 6. trzymaią, po tych upłynionych, ciągną z nich sztaby przygrubsze, które nakoniec w wodzie gaszą.

Sztaby przygrubsze łamią na części mnieysze, z tych ciągną sztabki czworograniaste grube na pół cala. Każdą sztabkę do białości rozpaloną w wodzie gaszą, aby się zahartowała, aby zaś woda, w którą sztabki kładą tym zimnieysza była, do niey soli pospolitey trochę przydaią. Sztabę stalową wyciągnąwszy i odkuwszy, znowu do białości rozpalą, i w wodzie z solą zmięszaney, a zatym zimnieyszey, gaszą. Taką stal wszyscy bardzo szacuią.

Sztabki pomienioney stali wiążą w pęczki, (zwane *Bisson*) ważące czwartą część cetnara. Mówią, iż ze czterech cetnarów surowcu, odbieraią półtrzecia cetnara prawdziwey stali, bo półtora cetnara odchodzi z zuzlem i z dymem. Robiąc stal węgle mięszaią, to iest: biorą połowę węgli twardych, i połowę miętkich. Węgli na każdy raz wypalaią 6. worów. Przez tydzień trzech ludzi może zrobić stali prawdziwey cetnarów 15. albo

bo. 16. Według sposobu Saltzburskiego w Karyntyi wiele robią stali, którą przedaiąc, zowią *Styryiską* albo *Steiermark.*

Sposoby, któremi w Karyntyi, Tyrolu, i Styryi surowiec na stal przerabiaią.

W Karyntyi, Styryi, i Tyrolu wiele iest pieców, w których iuż żelazo, iuż stal robią. Piece, w których stal robią, są postawione na wzór Saskich zwanych *Frisch,* albo *Zerrenfeuer.* W pomienionych piecach formę w zaprawę znacznie wypuszczaią, i znacznie ku spodowi pochylaią. Na każdy raz w zaprawę kładą surowcu półpięta cetnara, stopiony trzymaią przez godzin 3. albo 4, aby się pocił i warzył. Roztopiony surowiec ustawicznie narzędziami żelaznemi mięszaią; mięszaiąc surowiec, dodaią do niego krzemienia przepalonego, i na proch stłuczonego, utrzymuią bowiem, że krzemień sprawuie, iż od żelaza, które w stal ma się odmienić, zuzel i szpetności dostatecznie odłączaią się. Gdy żelazo stopione smaży się przez godzin 3. albo 4, wypuszczaią zuzel dziurą na to zrobioną. Na stali zostaie się zawsze iakaś materya; z pewnych znaków poznaią, że owa materya iest czyste żelazo, które w stal nie może się przemienić. Takie żelazo w kawałkach zdeymuią ze stali, z nich pod młotem ciągną sztaby. Zebrawszy żelazo ze stali, wyimuią ią z zaprawy, na kowadle kładą, i dzielą na 4. sztuki, które powtórnie przetapiaią.

Pomienione sztuki przetapiaiąc, to wszystko zachowuią, co zachowywano, gdy sam surowiec topiono; przetapiaią zaś sztuki 3. albo 4. razy, według gatunku żelaza, które łatwiey, albo trudniey w stal odmienia się. Skoro spostrzegą, iż żelazo w prawdziwą stal przeistoczyło się, ciągną z niego sztaby długie na stop 3. Sztaby do białości rozpalone gaszą w wodzie gliną rozmąconey, sztaby pakuią w baryłki, z których każda waży półtrzecia cetnara.

Z półpięta cetnara surowcu (taką wagę zowią *Ein-Floss*) zostaie się pół cetnara żelaza czystego, reszta odmienia się w stal; z dziesięciu cetnarów, (które zowią *Meulur*) ubywaią trzy iuż w żelazie, iuż w zuzlu. W tygodniu Mayster z dwiema Czeladnikami albo chłopcami wyrabia 10. cetnarów stali; na wyrobienie onychże wypala węgli 10. *knippor.* Do robienia stali naylepiey iest mięszać węgle twarde z miętkiemi, albo też w niedostatku miętkich, samych twardych używać. Młot w tamecznych Fabrykach waży dwa cetnary, kowadło iest podobne do innych. Zelazo, które na stali zostaie się, powtórnie przewarzaią, i sztaby z niego kuią. W przeciągu godzin 48, wyrabiaią żelaza 10. cetnarów. U pieców, w których stal robią, używaią miechów skórzanych, bo mniemaią, że do tey roboty drewniane nie są zdatne. Z Karyntyi bardzo dobra stal wychodzi, wiele tam iest Fabryk, w których ią robią.

Około *Weith*, na rok wyrabiaią stali blisko 6000. *puschen*, lecz ostatnią stal mniey szacuią niż poprzedzaiącą, bo mniemaią, że od inney iest gorsza. W Karyntyi, i w *Munden*, podług iednakowych przepisów stal robią, czyli te same materyały mięszaią. Krzemień, którego dodaią do żelaza w piecu będącego, biorą z rzek, przepalaią go i tłuką, dodaie on że-

lazu flusu. Gdy z stali sztaby wyciągną, maią kolor prawdziwie stalowy. Z tysiąca funtów odbieraią 600. funtów czystey stali.

Sposobem dopiero opisanym z surowcu robią stal w Prowincyach Francuskich, iako to: w *Szampanii*, *Nivernois*, *Franche-Comté*, Delfinacie, *Limosin*, *Perigord*, *Normandyi*, iako się wyżey powiedziało.

W Styryi w Fordenberg *i indziey, iak z surowcu stal topią.*

Sposób ostatni od pierwszego tym tylko różni się, że prosto z rudy stal wytapiaią, lubo odbieraiąc stal, żelaza także coś zostaie się. Odbieraią zaś stal z rudy w Styryi w *Fordenberg*, i w innych tamecznych mieyscach; niemniey odbieraią stal z rudy, we Francyi w Prowincyi *Roussillon*, i w Powiecie *de Foix*. Na ten koniec w piecu topią rudę, z niey robi się bochen, albo raczey łupka takiey figury, iaką ma zaprawa. Łupka od spodu iest okrągława, z wierzchu płaska. Łupkę z pieca wyiąwszy dzielą na 5. albo 6. części. Z tych każdą powtórnie w piecu fryszerskim rozpalaią, i na sztaby proporcyonalnie długie wyciągaią. Lecz bardzo często teyże samey sztaby część iedna będzie czyste żelazo, druga zaś stal. Przytrafia się niekiedy, że czwarta albo piąta część będzie w stal odmieniona, inne zaś będą żelazo. Ze więc teyże samey sztaby, niektóre części w stal przemieniaią się, inne są żelazem czystym, z tego wnoszą niektórzy, iż iest ruda szczególna, na stal zdatna. Znayduie się bowiem ruda, która prędzey w stal przemienia się, niżeli inna.

Odmienienie surowcu na stal, według opisu AGRIKOLI.

„ Sposób, mówi AGRIKOLA, robienia z żelaza surowego stali, któ-
„ rą Grecy zowią: *Stomoma*, iest następuiący: Potrzeba mieć żelazo, któ-
„ re łatwo topnieie, ale twarde, ale ciągnąć daiące się. Bo lubo żelazo
„ wytopione z rudy witryoliczney łatwo topnieie, takie iednak albo iest
„ miękkie, albo kruche. Maiąc żelazo wzwyż wspomnione, potrzeba ie
„ rozpalić, na kawałki małe porąbać, i do niego przymięszać kamieni to-
„ pnieiących. Kawałki należy włożyć w piec slosarski albo fryszerski, w
„ którym zaprawa iest głęboka na stopę, szeroka na półtory stopy. Za-
„ prawę potrzeba napełnić węglami i obłożyć cegłami, tym sposobem zro-
„ bisz dołek, w którym kawałki żelaza, kamienie do nich przymieszane,
„ i węgle będą się mogły utrzymywać.

„ Skoro węgle rozpalą się, i zaprawa aż do białości rozgrzeie się,
„ na ów czas miechy należy puścić, i w zaprawę żelaza z kamieniem to-
„ pnieiącym zmięszanego tyle, ile się podoba, wsypać.

„ Gdy mięszanina stopnieie, w pośrzód niey wrzuć 4. kawały żela-
„ za, doday ognia gwałtownego przez 5. albo 6. godzin. W tym czasu
„ przeciągu, drągiem żelaznym żelazo stopione mięszay; aby cząstki ma-
„ leńkie wchodziły w pory sztuk włożonych. Zelaza stopionego drobne
„ cząsteczki strawią i porozłączaią grube części sztuk, które wrzucono, za-
„ czym zmiękknieią, i będą, że tak powiem, fermentować.

„ To

„ To gdy się stanie, iednę sztukę z pieca wyimiy, pod młot, któ-
„ ry woda podnosi, podłoż, i wykuy z niey sztabę, a gdy ią ukuiesz,
„ nie rozgrzewaiąc iey więcey, wrzuć ią w wodę zimną, aby się zaharto-
„ wała; gdy się zahartuie, złam ią, uważay iakie ma ziarka, uważay czy-
„ li cała w stal odmieniła się, czyli, że w niey cząstki żelaza znaydu-
„ ią się.

„ Coś z iedną sztuką uczynił, to czyń z innemi, to iest: wyimuy
„ ie z pieca, pod młot podkładay, na szyny wykowywaý, *i t. d.* Gdy
„ wszystkie sztuki z pieca wyimiesz i wykuiesz, mięszaninę w nim pozo-
„ stałą powtórnie rozpal, i do niey przyday inney, aby pozostałą ożywi-
„ ła. W mięszaninę kładź nowe sztuki żelaza, ieżeli pierwsze w stal od-
„ mieniły się, albo ieżeli się zupełnie w stal nie odmieniły, powtórnie włóż
„ ie w mięszaninę w piecu będącą, i resztę z niemi powtórnie uczyń, coś
„ pierwszy raz czynił.

Sposób odmieniania żelaza na stal, według opisu VANOCCIO.

P. REAUMUR ostatni sposób opisał, i doświadczeniami obiaśnił; iest zaś następuiący: potrzeba surowiec stopić, płynny utrzymywać; w surowiec stopiony potrzeba włożyć żelazo wyfryszowane, w nim ie przez nieiaki czas trzymać, co gdy stanie się, według świadectwa VANOCCIO, żelaza wyfryszowanego wiele ubędzie, lecz część pozostała, w stal przemieni się. Doświadczono bowiem, że sztaby grubey na cal, gdy w żelazie stopionym była przez kwadrans, część znaczna ubyła, reszta w stal odmieniła się. Jeżeliby zaś sztaba była grubsza od wzmiankowaney, w stal nie odmieni się, chyba że przez dłuższy czas w żelazie stopionym będzie zostawała; grubszey sztaby mniey ubywa, niż cieńszey. Ostatnim sposobem robiąc stal, iedna będzie dobra, druga na nic nie przyda się. Otoż com miał mówić o przeistaczaniu surowcu na stal. Co się zaś tycze przeistaczania na stal żelaza wyfryszowanego, w piecach zwanych stalowe, o tym osobno mówić potrzeba. Bo o tey materyi Tom napisaćby należało. Tym czasem o tey robocie można czytać Dzieło P. REAUMUR, pod tytułem: *L'art de convertir le fer forgé en acier.* Bo móy cel iest, to tylko dodać, co on opuścił.

§. XXV.

Różne sposoby, któremi żelazo można uczynić miętkie, lub hartowne; któremi ie można rozpuścić i lutować.

O rozpuszczaniu żelaza w różnych roztopach.

Ostrzegam, że na sposobach tu położonych nie potrzeba się zasadzać, chyba że ich każdy doświadczy.

1. P. KUNCKEL, w Dziele o robieniu szkła, mówi: ieżeli zędrę żelazną naprzód przepłóczą w ługu, potym w wodzie albo occie, i ieżeli do

niey przydadzą siarki na proch stłuczoney połowę tego co waży, i włożą ią w ogień taki, w którym miedź topnieie, zędra roztopi się, i zwarzy się.

2. W tyglu rozpal do białości stali naylepszey półtora funta, przymięszay do niey tyleż inney stali, przyday do tego 8. albo 10. uncyi arszeniku przygotowanego, mięszaninę trzymay póty w ogniu, póki iak woda nie stanie się płynna.

Aby arszenik do takiey roboty przygotować, potrzeba wziąść funt ieden arszeniku, 2. funty saletry, zmięszać razem, na piasek potłuc, i wysuszyć, w naczynie gliniane włożyć, i pokrywką nakryć. Naczynie w ogniu odbiiaiącym potrzeba trzymać przez 3. godziny. Dym szkodliwy powinien z pieca dziurami wychodzić, który gdy ustanie, dziury potrzeba błotem pozatykać, i dozwolić aby w piecu wszystko powoli ostygło. Tym sposobem, iak mówią, zrobi się kamień żelazny. Taki kamień potrzeba trzymać w mieyscu suchym, aby się nie rozpuścił. Takiego kamienia potrzeba wziąść 5. uncyi, boraxu 3, mięszaninę na piasek stłukłszy, należy w tyglu rozpuścić, i z niego wylać, tym sposobem zrobi się roztop arszeniczny, który stopnieie, ieżeli go w suchym mieyscu nie będą chować.

3. Weź dwie części popiołu, dwie części wapna nie gaszonego, warz w occie winnym. Mięszaninę wrzącą wyley na świeży popioł i świeże wapno niegaszone, tym sposobem według powieści niektórych, zrobisz ług naymocnieyszy. Drobne kawałki żelaza w tym ługu trzymay przez 6. dni i tyleż nocy, po tym przeciągu czasu wypłócz ie i wysusz. Naley na nie powtórnie ługu świeżego, w którym niech będą przez 4. godziny, na ów czas kawałki żelaza nabiorą koloru miedzi. Potym wysusz ie, przyday boraxu, na borax nasyp *tartarum calcinatum*, i doday część arszeniku według sposobu zwyż położonego przygotowanego, wstaw w ogień, mięszaniny sprawią, iż żelazo będzie płynne iak srebro.

4. Weź funt zędry żelaza, 8. uncyi piasku, niżey opisanego, stop razem w tyglu, i z niego wyley. Piasek wzmiankowany robią z równych części arszeniku, *tartaru*, soli *alkali*, saletry, materyały mięszaią i wraz topią.

Co się tycze innych roztopów, któremi nayłepiey można żelazo płynne uczynić, iako też i samę rudę, o tym czytay co piszę w Klassie następuiącey, w którey wykładam iak doświadczyć, iaka iest ruda żelazna.

Jak zrobić stal białą, czyli do srebra podobną.

Wiele o tym pisze BECKER, i inni Alchimiści. BECKER każe brać zędrę stalową i arszenik, mięszaninę każe włożyć w tygiel nowy, w nim dobrze zaszpuntowaną, każe w ogniu, w którym metale kalcynuią trzymać przez noc, w tym czasie według iego powieści, żelazo iak ołów będzie płynęło. Potym część wyższą odrzuciwszy, resztę doskonale wypłókawszy, potrzeba włożyć w tygiel. Sam tygiel potrzeba wstawić w naczynie gliniane u spodu dziurawe, i węglami napełnić. Węgle rozpaliwszy, potrzeba ie miechami rozżarzać. Tę robotę siedm razy powtórzywszy, stal według powieści BECKERA nakształt srebra zbieleie. Stal do srebra podobną

dobną inaczey tak zrobisz. Weź 100. uncyi magnesu, 60. arszeniku, 8. szkła, to wszystko zmięszay, mięszaninę wypłócz w dwóch albo trzech częściach wody. Płócz ią kilka razy w wodzie zmięszaney z solą. To zrobiwszy, będziesz miał według niego żelazo białe iak srebro.

Albo weź droty stalowe, obmyi i wysusz; do funta drotów przymięszay arszeniku, mięszaninę zawiń w płótno i woskiem oblep. Potym weź oliwy zmięszaney z gnoiem oślim, temi oblep worek, i wosk na nim będący, wysusz, w ogniu odbiiaiącym trzymay przez godzin 3, nakoniec ostudź. To gdy uczynisz, mówi BECKER, iż żelazo stopi się, i iak srebro białe pokaże się. Jeżeliby dno naczynia pękło, temu iednak można zabiedz, na ów czas robotę potrzeba powtórzyć, dodawszy arszeniku wypłókanego, bleiwasu, i szkła. Mięszaninę w następuiącey proporcyi robić potrzeba; do części 1. drotu stalowego, należy przydać 6. uncyi arszeniku, iednę uncyą szkła, dwie uncye bleywasu, i to wszystko włożyć w garnek u spodu przedziurawiony, tym sposobem żelazo pokaże się białe iak srebro. To pisze BECKER.

Inni mówią, iż potrzeba wziąć 8. uncyi *tartari*, 2. saletry, 4. drobnych kawałków ołowiu, potłuc, i dodawszy oleiu, zrobić mięszaninę, do niey w drobnych kawałkach należy przydać 18. uncyi żelaza. Potym mięszaninę potrzeba włożyć w tygiel, i szkłem Weneckim przysypać. Tygiel potrzeba dobrze zaszpuntować, i w ogniu trzymać, aby się mięszanina stopiła, a gdy tak zburzy się, iż za brzegi ma wypływać, na ów czas należy wylać, co gdy się stanie, zrobi się żelazo bardzo stałe, i nakształt srebra białawe.

Inaczey stop w tyglu równe części saletry, arszeniku, *tartari*, i drobney stali, stopione wyley w naczynie koniczne; mięszaniny znaczna część odmieni się w zuzel; ze 32. uncyi zostaną się dwie albo trzy. Pozostałą część zmięszawszy ze srebrem, stanie się kruchą.

Inaczey: zmięszay *tartar*, saletrę, i oley z zędrą żelaza, albo stali; mięszaninę w tyglu stop, albo też mięszaninę wrzuć na kawałki żelaza i w ogień wstaw. Stopi się wszystko nakształt srebra, massa będzie tak krucha, iak *regulus Antimonii*. Powiadaią także, iż tę massę stłukłszy na piasek, z niey merkuryusz można wyciągnąć.

Inaczey zmięszay równe części, naprzykład 6. funtów zędry żelaza, tyleż saletry, *tartari* przepalonego, soli wyciągnioney z lagru winnego spalonego, arszeniku białego, mydła Weneckiego; mięszaninę w tyglu rozpuściwszy, przez godzin cztery trzymay roztopioną. Gdy tygiel ostygnie, stłucz go, odbierzesz *regulum martis* biały nakształt srebra, który łatwo na piasek skruszysz. *Regulum martis* powtórnie stop, i w ogniu przez dwie godziny potrzymay, bardziey zbieleie. Powtórz kilka razy topienie, *regulus* bardziey będzie bielał, i w formy można go wylewać. Mówią, że wspomniony *regulus* nie będzie rdzewiał, choćby go na naywilgotnieyszym powietrzu trzymano.

Inaczey: weź 8. uncyi *tartari* przepalonego, 2. saletry, 4. ołowiu, skrop oleiem i ciasto zrób. Do 6. uncyi takiey mastyki, przyday 18. uncyi żelaza w kawałkach, w tygiel włóż, szkłem potłuczonym przysyp, tygiel

giel błotem z gnoiem końskim zmięszanym oblep, aby nic nie wyewaporowało. Potym tygiel wielą węglami przysyp, materyą w nim będącą stop, stopioną długo trzymay. Nakoniec tygiel odetkawszy, wstaw w inny ogień, aby metal stopiony wrzał, co gdy się stanie, wyley go z tygla, pokaże się tak biały, iak srebro.

Za rzecz nie potrzebną sądzę, przytaczać inne sekreta, do tey materyi ściągaiące się, któreby z Pism Chimicznych można było przytoczyć.

O lutowaniu.

Żelaza kawałki albo blaszki żelazne można różnemi sposobami połączyć, polutować; naypowszechnieyszy lutowania sposób, używaiąc piasku i ognia wielkiego, atoli Robotnicy około żelaza chodzący dodaią, iż można następuiącemi sposobami lutować.

1. Do lutowania używaią piasku drobnego rzecznego, który łatwo topnieie, i w ogniu albo w szkło, albo w zuzel odmienia się.

2. Złożywszy żelaza dwa kawały dobrze rozpalone, i na spoienie nasypawszy szkła Weneckiego, szkło stopnieie, i żelazo zwarzy się.

3. Do lutowania można zażyć pewney mięszany, to iest: 2. uncye mosiądzu można zmięszać z dwiema uncyami *lithargiru.*

4. Albo boki, któremi żelazo ma bydź spoione, potrzeba iak naydoskonaley wygładzić i złożyć, na szparę nasypać szkła Weneckiego, i rozpalić.

5. Z kredy na piasek stłuczoney, i z wody, w którey guma stopniała, zrób mastykę, tą namaż szpary między częściami żelaza będące, i w ogniu rozpal.

6. Bez ognia możesz zlutować żelazo tym sposobem: weź dwie uncye *salis ammoniaci*, iednę soli pospolitey, dwie *tartari* przepalonego, dwie metalu, z którego leią dzwony, 6. *antimonii*, potłucz wszystko razem na piasek, obwiń płotnem grubo na palec, z płotnem włóż w tygiel, na którym drugi ma stać. Mięszaninę w ogniu póty trzymay, póki się nie zwarzy, nakoniec stłukłszy tygiel, wyimiy massę i na proch stłucz, prochu takowego wsyp w szpary będące między sztukami żelaza, które chcesz zlutować. Oprócz tego rozpuść borax w spirytusie winnym, w solucyi pióro albo pęzelek zmaczawszy, posmaruy to mieysce, na którym iest proch wzmiankowany, to gdy uczynisz, solucya będzie wrzeć, a gdy wrzenie ustanie, żelazo zwarzy się.

Sposoby, któremi można dokazać, aby żelazo nie rdzewiało.

Filuci niektórzy chełpią się, i wiedzą wiele sekretów, któremi żelazo od rdzewienia można ocalić. Lecz, że fałszywe mięszaią z prawdziwemi, przeto niektóre tylko kładę.

1. P. KUNCKEL w Dziele o robieniu szkła radzi, aby wziąć *lithargiru*, zmięszać go z oleiem lnianym, na porfirze zetrzeć na piasek naydrobnieyszy. Pomieniony piasek każe włożyć w kubek lipowy, maiący dno

tak

tak cienkie, aby przez nie światło widzieć się dało. Kubek każe zawiesić na wolnym powietrzu, albo każe go trzymać na słońcu, lub w cieple. Przez drzewo przeciecze oley czysty słodki. Tym oleiem nasmarowawszy narzędzia żelazne, iako to pałasze *&c:* rdzewić nie będą.

Od żelaza możesz rdzę odiąć sposobem następuiącym: Rozciągniy na ramie drewnianey płótno, zmocz ie w wodzie, w którey się kley rozgotował. W wodę czyli raczey w kley, nasyp szkła potłuczonego, na szkło naley powtórnie kleiu, i nań nasyp piasku, to do trzech razy powtórzywszy, płotnem owym żelazo zardzewiałe łatwo wychędożysz.

2. Weź oliwy naylepszey, w niey ołow stopiony zagaś 5, albo więcey razy. Oliwę tak przygotowaną, wley w szklankę, i wsyp w nią kawałki drobne ołowiu, i dobrze kłoć. Kawałki ołowiu z oliwą na porfirze tak zetrzey, iak Malarze trą farby, i w szklance chowaj. To gdy uczynisz, ołow na dno opadnie, a oliwa na nim zostanie się, taką oliwą ieżeli żelazo iakie posmaruiesz, nie będzie rdzewieć.

3. Tygle, w których często srebro topiono potłucz na proch, i przesiey. Tego prochu weź 32. uncye, szmerklu przepalonego 64. uncye, rudy srebrney 32. uncye, ieżeliby zaś rudy srebrney brakowało, można się bez niey obeyść. To wszystko potrzeba na piasek zetrzeć, do piasku przydać zędry żelaza uncyi 96. To gdy uczynisz, będziesz miał proszek, którym żelazo zardzewiałe sposobem następuiącym wychędożysz, to iest: w oliwie przygotowaney umocz płotno, i prochem, o którym się mówiło, posyp, takowym płotnem trzyi żelazo, rdzę z niego zdeymiesz, gdy go takowym sposobem wychędożysz, przez długi czas nie będzie rdzewiało. Co się tycze szmerklu, ten trzeba naprzód przepalić, potym w ogniu aż do białości rozpalić, z ognia wyiąwszy na proch zetrzeć.

4. Pół funta tłustości wyciągnioney z kopyt koźlich, pół funta oleyku migdałowego, kanfory 8 uncyi; siarki zmięszaney z ołowiem przepalonym, i, na proch zmielonym, uncyi 24. razem zmięszay i stop, massą, gdy stężeie potrzyi żelazo, według niektórych powieści, nigdy rdzewieć nie będzie.

Ołow z siarką przepalaią sposobem następuiącym. Naprzód topią ołów, nań sypią siarkę potłuczoną, massę mięszaią prętem żelaznym, robi się proszek czarny.

5. Kamień zwany piana morska, (po Niemiecku *Bimstein*) cynę, popiół, i amalią potłucz, i przesiey. Tym piaskiem posyp płotno, albo drzewo natrzyi, płotnem albo drzewem żelazo wychędóż, rdzewieć nie będzie.

6. Weź 8 uncyi magnesu, 8 zędry żelaza, 8 kamienia piany morskiey, 8 tłustości z kopyt koźlich, oprócz tego inney tłustości iednę uncyą. Materyały twarde zetrzyi na piasek, starte zmięszay z tłustością i na marmurze tak zetrzyi, iak trą farby. Mastyka takowa ma żelazo od rdzewienia ocalać.

7. *Hematit* włóż w garnek, nakryi go, i wstaw w piec gancarski, *hematit* przepali, się i będzie kruchy. *Hematit* przepaliwszy wodą poleway, i zetrzyi między kamieniami piasczystemi, to iest takiemi, iakich do młyna używaią. Massę mokrą zostaw w naczyniu glinianym, piasek opadnie; wodę z niego zley. Piasek pozostały wysusz, będziesz miał gotowy metaryał

do polerowania. Tym piaskiem narzędzia żelazne i stalowe można bardzo dobrze polerować, i od rdzewienia zachować.

8. Zmięszay oliwę z drobnym cynobrem, mięszaniną potrzyi żelazo, nie będzie rdzewiało.

9. 4. funty krzemienia przepalonego i na proch stłuczonego, 2. uncye *tartari*, 2. uncye hałunu, z wodą albo oliwą zmięszay, mięszaniną ochędoż żelazo zardzewiałe, wychędożone posmaruy lekko oleiem z cegły, więcey rdzewieć nie będzie.

10. Kawałki ołowiu gotuy w oliwie, potym na słońcu, albo w cieple miernym przez kilka dni trzymay, oliwa wyklaruie się; należy nią smarować żelazo, aby nie rdzewiało.

11. Na żelazo zardzewiałe nasyp wapna niegaszonego, wapno poley wodą, to rdzę strawi. Potym węglem, który w oleiu był zagaszony potrzyi ie, a więcey rdzewieć nie będzie. Mówią, że ten sposób ocalenia żelaza od rdzewienia, iest naylepszy.

12. Mówią, że tłustość świnia, zachowuie żelazo od rdzewienia.

13. Zrób mastykę z cyny i merkuryuszu, tą żelazo nasmaruy, nie zardzewieie.

14. Nakoniec oliwę, w którey ołow był często gaszony, tłustość kurzą, i wosk w oliwie rozpuszczony, zmięszay razem, mięszaniną wysmaruy żelazo, nie zardzewieie. Lecz o tym niech będzie dosyć.

§. XXVI.

O kuciu sztab i prętów cienkich; o ciągnieniu blach między dwóma wałkami, w Prowincyi Leodyeńskiey, w Anglii, i Szwecyi; a naprzód w Prowincyi Leodyeńskiey (Liège).

Około *Leodium*, wiele iest fabryk, w których żelazo rozcinaią, i z niego kuią sztabki cienkie. Pomienione Fabryki znayduią się w Niemczech i w Anglii. Na *Planche IX.* są dokładnie wyrysowane.

Kuią zaś sztaby następuiący sposobem. Biorą sztuki grube na calów dwa, a zaś na calów 4. szerokie, te dzielą na kawałki długie prawie na łokieć. W niektórych Fabrykach piec iest podwoyny, w innych poiedyńczy. Mieysce na popiół iest pod zaprawą. W piec sztuk żelaznych niekiedy 200. kładą. Układaią iednę nad drugą z ukosa, aby płomień wszystkie mogł otaczać. W pomienionych piecach, sztuki tak są ułożone, że czynią niby sklepienie, pod które węgle sypią. Sztuki rozgrzane przeciągaią pomiędzy dwiema wałkami stalowemi. Sztuka między wałkami wyciągnie się wzdłuż na łokci dwa, a zaś wszerz na calów 6. Wszystkie sztaby pierwszy raz pomiędzy wałkami przeciągnąwszy, powtórnie rozgrzewaią, i pomiędzy wałki wkładaią. Wałkami sztaby powtórnie ściśnione, wyciągaią się na łokci 5. Gdy sztaba z pomiędzy wałków wychodzi, rzemieślnik chwyta ią kleszczami, i wkłada w inną machinę, złożoną z talerzy stalowych ostrych; owe talerze sztabę cienką dzielą na części czworograniastych 3, 4, albo

albo 6. według woli robotnika. Jeżeliby przez cały rok szła robota nieustannie, żelaza można podzielić 5000. albo 6000. cetnarów morskich.

Machiny, że tak powiem, dzielące, ten pożytek przynoszą, iż z żelaza i z mnieyszą pracą, i w krótszym czasie, i z małą węgli expensą, różne narzędzia można robić.

Wiedzieć potrzeba, że ile razy żelazną sztabę pomiędzy wałkami przeciągać i na cienszą wyciągać przychodzi, tyle razy na nią strumyczek wody puścić należy. A to dla tego, iż żelazo rozpalone, trudno pomiędzy wałkami daie się przeciągać. Oprócz tego stal rozgrzawszy się zmiękczałaby, zaczem wodą chłodzić ią potrzeba. Co się tycze części machin i samych pieców, te każdy lepiey może poznać z *Planche IX.* niżeli z opisania.

W Anglii.

Znayduie się wiele machin, któremi żelazo wzdłuż wyciągaią, i któremi oneż dzielą na sztaby, na obręcze do pobiiania beczek, i innych statków, w których trunki chowaią. W tymże Królestwie ciągną blachy z żelaza, które potym cyną pobielaią. Lecz mówią, że gdy blachy ciągną, iż żelaza ginie część 20. albo więcey, ieżeli nie iest dobre.

W Szwecyi.

Nie zbyt dawno około *Wedenwaug* wystawiono Fabrykę, na wyciąganie i przecinanie żelaza; tey Fabryki części pokazuią się na *Planche IX. Fig:* 29. A. są koła wodne z ramionami; kół dyameter ma łokci 17. albo 18; ramiona są długie na stop 22; C E. są koła palczaste, maiące palców 28, dyametru półszostey stopy; koła wielkie, które palczaste poruszaią, maią dyametru stop 5, koła palczaste są wyżey osadzone; D. są walce drewniane. W tyle warsztatu iest piec ogień odbiiaiący, w nim żelazo rozpalaią; za piecem iest dom, w którym różne narzędzia robią. W tameczney Fabryce iest wielkie kowadło, na którym robią koła, któremi żelazo wyciągnięte kraią. Wspomnione kowadło iest długie na calów 20. szerokie na calów 9. F. iest warsztat, na którym żelazo rozcinaią. W kącie Fabryki iest piec wielki, w którym żelazo rozpalaią. Dom, nie rachuiąc fryszerki i pieca odbiiaiącego, iest długi na stop 40, szeroki na stop 30. G. są cyrkuły stalowe, któremi żelazo rozcinaią. H. są walce służące do wyciągania żelaza. Walce robią z żelaza, cyrkuły zaś młotem kuią na kowadle. Piec ogień odbiiaiący ma znaczną wysokość. Wewnątrz tak iest sklepiony, iak piec piekarski. W nim znayduią się wilki grube, z których ieden od drugiego iest oddalony na cal. Na wilkach układaią w kratę sztaby, które maią wyciągać i rozcinać. W ostatniey Fabryce nie używaią węgli ziemnych, co w *Leodium* czynić zwykli, lecz używaią drzewa długiego na półtrzeciey stopy, albo na trzy stopy. Piec przez godzin 24. rozpalaią, potym na każdy raz kładą w weń żelaza 6. albo 7. cetnarów morskich. Gdy żelazo dobrze rozpali się, chwytaią ie kleszczami, między walce wtykaią, i na mnieysze sztaby dzielą. W roku mogą wyciągnąć i pociąć 2600. cetnarów morskich.

W Szwecyi około *Afwedstad*, znayduie się mała Fabryka, w które ciągną i rozcinaią iuż miedź, iuż żelazo. Koła, któremi w ostatniey Fabryce żelazo rozcinaią, dwa razy są większe od owych, któremi miedź dzielą, niemi kraią także miedź. W tamtey Fabryce żelaza nie wyciągaią między cylindrami, lecz go dzielą wzdłuż na 3. albo 4. sztaby czworograniaste, nie robią tam, iak gdzie indziey, sztab prostych, lecz krzywe, z tym wszystkim też same z nich robią narzędzia, które z prostych zwykli robić.

Machina na kraianie żelaza, znayduiąca się około Stiernsund *w Szwecyi.*

Około *Stiernsund* machina służąca do rozcinania żelaza, iest odmienna od wzwyż wspomnionych, wynalazł ią Krysztof POLHEMIUS Konsyliarz Towarzystwa Królewskiego Kupieckiego w Szwecyi. W tey Fabryce sztaby żelazne w piecu tak długim iak sztaby, rozpalaią do białości. Sztaby nie ciągną wzdłuż, lecz ią machiną pewną dzielą na 3. części. Żelazo, którym sztabę dzielą, z obudwoch stron iest ostre, nakształt nożyc. Takie żelazo pomiędzy dwa inne poboczne i bardzo ostre iest wciśnione. Sztaby rozpalone w owe nożyce włożywszy, podzielone na trzy części z machiny wychodzą, lecz bardzo krzywe i nierówne, więc ie znowu w piec wkładaią, i młotem zewsząd równaią. Takie żelazo w pęki potym składaią, zowią ie *Klippjerb*, albo żelazo pokraiane.

Koniec pierwszey Klassy.

DRUGA KLASSA.

O RUDZIE ŻELASTEY, I RÓŻNYCH SPOSOBACH DOŚWIADCZENIA IEY.

---

§. I.

O doświadczeniu rudy magnesem.

DAwni nie doświadczali rudy żelazney ogniem, iuż dla tego, że metal, który z niey odbieraią, iest podły, iuż dla tego, że do doświadczenia, bardzo wielkiego ognia potrzeba, mniemali więc, że dosyć iest doświadczać iey magnesem, o doświadczeniu rudy magnesem pisze ERKER, mówiąc.

Jeżeli magnesem chcesz doświadczyć iaka iest ruda, przepal ią (inni doświadczaią rudy magnesem nieprzepalaiąc iey) potłucz na piasek, po piasku taczay dobry magnes, co gdy uczynisz, cząstki żelaza przylgną do magnesu, zgarniy ie nóżką zaięcą, powtórnie na rudzie położ magnes, cząstki, które przyciągnie odgarniy, i tę robotę póty powtarzay, póki do magnesu coś będzie przystawać, w reszcie, którey magnes nie przyciąga, nic nie masz żelaza; tym sposobem można poznać, ieżeli ruda iest w żelazo obfita, albo przeciwnie, bo magnes samo tylko żelazo przyciąga.

Co się

Co się tycze rudy stalowey, podobney do rudy żelaza i *spath* żółtawego, o niey mówi ERKER, iż nieprzepaloney magnes nie ciągnie, iako nie ciągnie innych rudy gatunków nieprzepalonych, przepaloną zaś rudę stalową, która po przepaleniu przybiera się w kolor rudy żelazney nayobfitszey, magnes nie tylko ciągnie, ale też ciągnie ią mocniey niż rudę żelazną. Gdy znaczney wielości rudy magnesem kto doświadczy, radzi tenże Autor, aby iey w dymarkach doświadczał, żeby poznał iak iest obfita, i iakiego gatunku wydaie żelazo.

Używaiąc magnesu można poznać, że ruda iest żelazna, lecz z cząstek, które magnes przyciąga, nie można wnieść ile żelaza w rudzie znayduie się, bo magnes z cząstkami żelaznemi ciągnie także ziemię, w którey żelazo ukrywa się. Jeżeliby samym magnesem chciał kto doświadczyć, iak ruda iest bogata, powinienby ią zetrzeć w proch naydrobnieyszy, w wodzie kilka razy przepłokać, i na ogniu kilka razy przepalić, pozostały piasek, według niektórych mniemania, będzie żelazo, które magnes będzie przyciągał. Prawdę iednak mówiąc, że choćby bardzo często rudę płokano i przepalano, pozostała część nię będzie czyste żelazo, lecz ziemi cóżkolwiek w nim zostanie się.

Znayduie się rudy wiele gatunków, których magnes nie ciągnie, iakie są według P. ERKER zbyt wiele siarki maiące, radzi więc wspomniony Pisarz, aby ie wprzód przepalić, bo ieżeliby ich nie przepalono, magnes ciągnąć ich nie będzie.

Oprócz tego, magnes nie ciągnie cząstek żelaza, ieżeli z cząstkami solnemi są zmięszane; nie ciągnie także magnes żelaza zardzewiałego, nie ciągnie *ochram martis*, rudy bagnistey, ieziorowey. Niekiedy magnes nie przyciąga zędry z pod młota odchodzącey, nie przyciąga żelaza z *antimonium* zwarzonego, i z siarką grubą zmięszanego, zaczem z tego, że magnes niektórey rudy nie przyciąga, wnieść nie można, iż w niey nie masz żelaza.

Doświadczano, iak magnes przyciąga żelazo zmięszane z różnemi kruszczami, z siarką i solą. Z wielu doświadczeń tym końcem uczynionych, te tylko przytoczę, które wspomina P. HENCKEL w Dziele maiącym tytuł: *Pyritholgia*. Jeżeli Pyrit, mówi on, w którym żelazo znayduie się, w wielkim ogniu przepalą, i przemienią na ziemię brunatno-czerwoną, magnes iey cząstki tak słabo będzie przyciągał, iak słabo przyciąga plewy i słomki. Jeżeliby zaś z owey ziemi żelazo wytopiono, magnes będzie ie przyciągał. Oprócz tego magnes przyciąga wszystkie pyrity, byle od nich siarkę odłączono. Przyciąga bowiem pyrity witryoliczne, w wodzie lub w kamieniach znayduiące się, przyciąga pyrity miedziane, gdy w nich trochę tylko miedzi znayduie się, przyciąga nakoniec siarkę arszeniczą Saską.

Doświadczano magnesem pyritów miedzianych, z różnych mieysc wydobytych, które wprzód przepalono, aby siarka wyewaporowała, magnes ie przyciągał, lecz słabiey niż owe, w których nic siarki, żelaza zaś wiele znayduie się. Doświadczono także, że tym mocniey albo słabiey magnes przyciąga pyrit, im w nim po przepaleniu mniey albo więcey siarki znayduie się. Z tego iednak, iż magnes przyciąga pyrit, trudno poznać ile w nim miedzi, a ile żelaza znayduie się, bo wiemy z doświadczenia, że są

pyrity, w których żelaza wiele, miedzi zaś i siarki mało znayduie się. W pyritach oprócz miedzi inne ciała mogą się znaydować, które dzielność magnesu psuią. Wspomniony HENCKEL pisze, że do półtora cetnara miedzi, zmięszał półtora cetnara żelaza, że z tey mięszaniny zrobił *regulum* ważący 1 ½. cetnara i funtów 4, gdy *regulum* potłukł na piasek, magnes przyciągał go, lubo proporcya żelaza do miedzi była iak 1. do 2. Z tego więc wniósł, iż magnes może przyciągać żelazo, lubo w nim dwa razy więcey będzie miedzi.

Mówi HENCKEL, że do żelaza można tyle złota przymięszać, ile miedzi przymięszał, a ieszcze magnes będzie ie przyciągał; będzie ie także przyciągał, gdy do niego srebra tyle, ile miedzi przydadzą. Żelazo można zmięszać z cyną, z mięszaniny zrobi się *regulus*, który magnes mocno przyciąga.

Co następuie, wyięte iest z ROESLER.

Stopiwszy razem żelazo i *zink*, zrobi się *regulus* bardzo stały, podobny do srebra, i magnes znacznie będzie go przyciągał.

Jeżeliby żelazo zmięszano z *bismutem*, zrobi się *regulus* bardzo kruchy bismutyczny. Choćby do trzech części *bismutu*, czwartą część żelaza przydano, ieszcze magnes będzie ie przyciągał.

Przyciąga także magnes żelazo zmięszane z mosiądzem, lubo w nim znayduie się *galman*, iako z koloru żółtego poznać można.

Ciągnie magnes *regulum* zrobiony z arszeniku i żelaza, ciągnie także *auripigment* i arszenik, które z rudy albo markasity odbieraią, z żelazem mięszaią i topią.

Nie ciągnie iednak magnes żelaza zmięszanego z *antimonium*, albo z kamieniem zwanym *de tribus*, lubo na iednę massę wraz z żelazem będą zwarzone.

Magnes, według zdania ROESLER, przyciąga żelazo zmięszane z równą częścią cyny.

Względem mięszania żelaza z cyną, P. ROESLER następuiące kładzie uwagi. Ponieważ w wielu Prowincyach Niemieckich ruda cynowa, tak iest zmięszana z rudą żelazną, iż w cetnarze rudy cynowey, znayduie się częstokroć 20. aż do 28. funtów żelaza, którego magnesem odciągnąć nie można, zaczem radzę, mówi on, rudę cynową naprzód potłuc, piasek w piecu przepalić i przepłokać, aby ruda cynowa od żelazney odłączyła się. Przyznaie iednak tenże Autor, że magnesem żelazo od cyny można odłączyć, to iest: rudę cynową naprzód potrzeba potłuc, wypłokać, i wysuszyć kilka razy, nad piaskiem tu i owdzie należy trzymać magnes, wyciągnie on z piasku cząstki żelazne, te zgarnąwszy, inne będzie przyciągał. O tym czytay osobny moy Traktat o magnesie. Z tego co się dotąd powiedziało, o doświadczaniu rudy żelazney magnesem, wnieść należy, iż magnesem doyść można, że w rudzie iest żelazo, lecz nie można wnieść, ile w niey onegoż znayduie się.

§. II.

§. II.

O doświadczaniu rudy w tyglu.

Chociaż magnes przyciągaiąc cząstki rudy okazuie, iż w niey iest żelazo, atoli doświadczaiąc iey tak, iak więc doświadczaią miedzianey, dowiemy się nie tylko tego, iż w niey iest żelazo, lecz doydziemy, siła go w niey znayduie się, przeto gdy chcesz w tyglu, czyli ogniem rudy doświadczyć: weź cetnar rudy, 2. cetnary roztopu czarnego, cetnar soli ammoniackiey, półcetnara boraxu, sadzy czwartą część cetnara, *tartari* cetnar, tyleż żółci, szkła (*Glasgall*), i kurzu węgli czwartą część cetnara, do tego możesz dodać szkła Weneckiego, czyli kryształowego, to wszystko zmięszawszy, będziesz miał roztop naylepszy do doświadczenia rudy. Nim iednak zaczniesz doświadczać rudy, utłucz ią drobno i przepal, bo rudę miedzianą także drobno tłuką. Rudę przepaloną powtórnie ieszcze drobniey utłucz i przepal, przepalenie, i tłuczenie póty powtarzay, póki na piasek naydelikatnieyszy nie odmieni się. Jeżeli ruda ma w sobie wiele siarki, albo arszeniku, kilka razy ią potrzeba przepalać i tłuc; rudę z początku wolnym ogniem, potym mocnieyszym przepalać należy. Nawet gdyby ruda nie miała w sobie wspomnionych ciał, ieszcze ią potrzeba przepalić, przynaymniey raz; bo doskonaley niż nie przepalona, roztapia się. Rudę przepaloną wraz z roztopem, o którym wyżey, włoż w tygiel, przysyp ią solą pospolitą grubo na czwartą część cala. Na pierwszym tyglu postaw drugi, i dobrze ie oblep, aby węgle w tygiel nie wpadały, i mięszaniny nie szpeciły. Tygle spoione wstaw w piec po Szwedzku zwany: *Oeschia*. W iego ognisku powinna bydź zaprawa oddalona od formy na 3. cale, głęboka na cal. Tygle z rudą ustaw w zaprawie, około nich day murek z cegieł, lecz go od nich w około na dłoń oddal, między murkiem i tyglami węgle będą się utrzymywać. Węgli pomiernych między murek i tygle nasyp, i podpal powoli, aby tygiel zwolna rozgrzewał się; skoro sól w tyglu będąca trzaskać przestanie, puść miechy, aby dęły przez pół godziny, albo przez minut 40. lub dłużey, lub krodzey, według wielkości tygla, mocy wiatru, i rudy gatunku. Wielkiey przykładay pilności, aby tygle węglami zawsze były okryte. Gdy materyały stopnieią, tygiel kleszczami okrągławemi wyimiy, i pomiędzy kamieniami na blasze żelazney ustaw. Gdy tygiel na blasze stoi, potrzeba w niego lekko uderzać, aby ziarka rozproszone do kupy spłynęły. Z płomienia można poznać kiedy wszystko stopniało, bo gdy roztop topnieie, wychodzi płomyk żółtawy, gdy żelazo stopnieie, płomyk modrzeie. Jeżeliby w tyglu potrzeba było doświadczać rudy, która nie rozpuszcza się, iaka iest naprzykład *haematites* i *schistus*, po Szwedzku zwane: *Glaskopf*, taką zmięszawszy z kolofonią, naprzód należy przepalać w małym tyglu; do soli, którą ma bydź pokryta, potrzeba mięszać skorupki z iay, i w ogniu przez godzinę trzymać.

Można także do probowania rudy używać soli alkaliczney, zwłaszcza ieżeli ruda iest zmięszana z solą mineralną szkodliwą.

Zamiast

Zamiast roztopów wspomnionych chciano używać popiołu z lágru winnego przepalonego, który zowią *cineres clavellati*, lecz doświadczono, iż na ów czas wszystka ruda odmieniła się w zuzel, i żelazo nie urobiło się.

Inny sposób dochodzenia iaka iest ruda.

Według przepisu niektórych Autorów, do cetnara rudy stłuczoney potrzeba przymięszać pół uncyi szkła ołowianego *vitrum plumbi*, i 3. drachmy roztopu używanego do doświadczenia rudy miedzianey. Włożywszy to wszystko w tygiel, potrzeba ie przysypać solą zwyczayną grubo na pół cala, przysypawszy nakryć pokrywką, i w zaprawę fryszerską, albo inną wstawić. Gdy mięszanina z żelazem stopnieie, potrzeba tygiel z ognia wyiąć, gdy ostygnie, stłuc, i kawałek żelaza wyiąć. Ow kawałek będzie dowodem iaka iest ruda, i iak obfita. Roztop wspomniony robią z pół funta saletry, ze czterech uncyi mydła Weneckiego zmięszanych z małą cząstką żółci szkła, i z kilku cząstkami szkła Weneckiego.

Wiedzieć 1. należy, że, aby doświadczyć rudy żelazney, potrzeba większego ognia, niż do doświadczania rudy srebrney albo złotey. 2. Jeżeliby rudę surową w tyglu stopiono, ponieważ w niey wiele siarki bydź może, nie doświadczą czyli iest dobra albo zła, na ów czas bowiem wielka część żelaza zginie, dla teycito przyczyny rudę wprzód każą przepalać. 3. Jeżeli do rudy czystey będzie przymięszane szkło Weneckie albo inne, zuzel, który z takiey mięszaniny odchodzi, będzie miał kolor żelaza, ieżeliby zaś ruda była miedziana, przymięszawszy do niey takiego szkła, zuzel nakształt trawy będzie zielony.

Inny sposób takowego doświadczania.

Kładę niektóre doświadczania tyczące się dochodzenia iaka iest ruda, wyięte z uwag ciekawych chimiczno-metalorgicznych. Jeżeli wszystkie tamże znayduiące się, są prawdziwe, każdy dochodzić powinien. Na pierwszych trzech tym czasem przestać można.

1. Weź dwie części roztopu czarnego, tyleż szkła na proch stłuczonego, część *caput mortuum* pozostałego po dystyllacyi serwaseru, część kurzu węgli, osmą część *antimonium*, zetrzyi to wszystko na proszek, i przyday do niego część proporcyonalną rudy. Mówią, iż tym sposobem z rudy wszystko żelazo można odebrać.

2. Weź dwie części szkła Weneckiego, iednę część rostopu czarnego, iednę prochu węgli, iednę *capitis mortui* pozostałego po dystyllacyi serwaseru, osmą część *antimonium*, arszeniku także część osmą, to wszystko zmięszay, potłucz, i do należytey rudy wielości przyday. Mięszaninę w tygiel wsypawszy, naprzeciw wiatru miechów postaw. Tym sposobem z rudy odbierzesz wszystko żelazo.

3. Dwie części żółci szkła, tyleż *tartaru*, iednę część szkła Weneckiego potłuczonego, tyleż soli alkaliczney, tyleż kurzu węgli potłucz na drobniuchny piasek, dobrze pomięszay i rostop tak, iak pierwey.

4. Weź

4. Weź iednę część rudy żelazney, dwie części roztopu czarnego, i tyleż żółci szkła, pół części kurzu węgli, przyday do tego tyle, ile chcesz prochu szkła białego, i piasku drobnego, to wszystko zmięszawszy z solą stopioną, włóż w tygiel i nakryi, tygiel powoli rozgrzey, potym puść miechy; gdy się wszystko stopi, na dnie tygla znaydziesz kawałek żelaza, iak więc znayduią kawałek miedzi, gdy iey doświadczaią.

5. Weź półtory części *caput mortuum* pozostałego z serwaseru, które trzy razy w urynie warzono, w wodzie deszczowey rozpuszczono, filtrowano, i które potym zgromadziło się w massę stałą, iednę część arszeniku białego, takąż część saletry, *tartari* takąż część, wszystko drobno potłucz, potłukłszy zmięszay. Mięszaniny dwie części, przyday do iedney części rudy, i stop. To zrobiwszy, odeydzie *regulus* naypięknieyszy, czyli żelazo nayczyścieysze. Jeżeliby naypięknieyszego żelaza kto pragnął, niech ie powtórnie w tymże samym roztopie przetopi, będzie miał naypięknieysze.

§. III.

Doświadczanie żelaza i rudy, ieżeli w nich znayduie się złoto albo srebro.

1. Według przepisu P. KELLNER, znayduiącego się w Dziele iego pod tytułem: *De arte separatoria*, to iest: o rozłączaniu metalów, potrzeba zrobić ług z popiołu bukowego i uryny; w nim żelazo rozpalone kilka razy, to iest póty, póki nie będzie bardzo kruche, póki go na naydrobnieyszy proszek zetrzeć nie będzie można, gasić należy. Oprócz tego potrzeba zrobić ług z równych części wapna i saletry, w tym ługu potrzeba warzyć żelazo potłuczone. Przewarzony materyał potrzeba na naydrobnieyszy proszek potłuc, i z rudą ołowianą zmięszać, do mięszaniny dodawszy część nieiaką *antimonium*, to wszystko należy stopić w tyglu. *Regulus*, który się zrobi, należy przez *kupellę* przeczyścić, to zrobiwszy, złoto zostanie w srebrze, ieżeli z srebrem i z żelazem było zmięszane.

2. Zelazo, które odłączaią od miedzi, gdy iey wiele czyszczą, rozpal i kilka razy w urynie zagaś, to iest: żelazo póty rozpalay, i gaś, póki łatwo na piasek trzeć się nie da. Piasek w piecu rozpal i utłuc w moździerzu. Na piasek naley serwaseru, żelazo rozpuści się, złota zaś odrobiny, ieżeliby się w nim znaydowały, nienaruszone na dno opadną. Te więc zebrawszy, wypłokawszy, i sposobem zwyczaynym stopiwszy, będziesz miał złoto.

3. Stal Styryiską przepal, z siarką zmięszay, i ogniem odbitym póty pal, póki się nie odmieni w piasek czerwony, i lekki. Do takiego piasku przymięszay 6 części ołowiu, to iest: 6 łotów ołowiu przymięszay do łota piasku wspomnionego, lecz zmięszanego z roztopem zrobionym ze szkła arszenicznego, i z soli. Stop wszystko w tyglu wewnątrz kretą wylepionym. Płynną mięszaninę w ogniu trzymay przez 6. godzin, póki iak woda nie stanie się płynna, tygiel zostaw aby ostygł. Zelazo nayczystsze (*regulum*) z tygla wydobądź, z zuzlu odchędosz, będzie czerwone, lecz nakształt szkła

przezroczyste. Owe żelazo, czyli *regulum*, przez *kupellę* przeczyść, złoto lub srebro odbierzesz. Te sposoby podał P. KELLNER, inni podali następuiące.

4. Zelazo potrzeba posiekać na kawałeczki drobne, do cetnara żelaza potrzeba przydać 16. cetnarów ołowiu w drobnych kawałkach będącego, cetnar szkła ołowianego, i stopić, to iest: z żelazem tak sobie postąpić należy, iakby sobie kto postąpił z rudą siarczystą, trudno bardzo topnieiącą. Gdy wszystko stopi się, z stopionego materyału zrobi się zuzel, a zaś złoto i srebro w ołow wnidzie, które potym przez ogień przepuścić należy, aby od ołowiu złoto i srebro odłączyło się.

Inni sądzą, że lepiey iest żelazo zmięszać z dwiema częściami *antimonium*, z niego zrobić *regulum*, z ołowiem stopić go, nakoniec ołow przez *kupellę* odciągnąć, albo też dodawszy saletry, odmienić go w zuzel.

5. Pół cetnara zędry żelaza, potrzeba wsypać w szkło służące do ewaporowania, na zędrę potrzeba nalać octu bardzo mocnego, szkło należy zatkać, aby wapor nadaremnie nie wychodził. Szklanne naczynie potrzeba wstawić w piasek ciepły. Gdy w nim przez dzień postoi, massę na dnie będącą potrzeba wyiąć, i zmięszać z cetnarem szkła ołowianego, oprócz tego przydać potrzeba 8 cetnarów ołowiu, i tak topić, iak topią rudy, które trudno w ogniu rozpuszczaią się. Tym sposobem, według zdania niektórych, można odiąć od żelaza znaczną część srebra i złota. Zamiast octu można zażyć *flegmy* pozostałey ze spirytusu soli, albo *vitriolu*.

6. Zmięszay pół cetnara zędry żelaza, i cetnar siarki, mięszaninę trzymay w cieple umiarkowanym, ale takim aby siarka stopniała, i żelazo przenikneła. To gdy się stanie, żelazo pozbędzie się swey natury. Potym przepal mięszaninę, aby siarka odeszła, ostudź, i na piasek potłucz. Do piasku przyday dwie części szkła ołowianego, i 12. części ołowiu. Nakoniec mięszaninę przepal i stop, iak topią rudę srebrną, ale trudno rozpuszczaiącą się.

7. Weź iednę część zędry żelaza, drugą zaś *markasyty* wodney, ale takiey, w którey nie masz srebra, przybierz do tego 12. części ołowiu, mięszaniną tak doświadczay żelaza, ieżeli w nim iest srebro, iak doświadczaią markasyty srebrney surowey. Siarka znayduiąca się w markasycie, żelazo rozdziela, w zuzel odmienia, i sprawuie, że w nie ołow łatwo może wchodzić. Gdyby od żelaza wprzód siarki nie odłączono, robota byłaby bardzo trudna.

8. Część *antimonium*, żelaza pół części stop w tyglu, w *kupelli* przepaliwszy, stłucz na piasek, zmięszay z roztopem i z ołowiem, z mięszaniną tak sobie postąp, iak sobie postępuią z rudą srebrną, trudno topnieiącą.

9. Zmięszay żelazo z rudą ołowianą i stop, aby przez kurz węgli przepłyneła, czyli mięszaninę stop tym sposobem, którego w *Goslar* używaią. W rudzie bowiem ołowianey znayduie się *antimonium*, które żelazo albo trawi, albo w zuzel odmienia.

§. IV.

§. IV.

Doświadczanie, iakie ma przymioty żelazo surowe, i wyfryszowane.

Zelaza surowego przymioty poznaią z koloru, który się w rozpadlinach pokazuie; z ciężkości albo lekkości, z ciągłości albo kruchości, lecz naywięcey z rospadlin, czyli z części odłamanych. Bo ieżeli żelazo surowe, albo według nazwiska robotników surowiec, składa się z cząstek przywiększych i świetnych, i ieżeli iest kruchy, wnieść należy, że ruda nie dobrze stopniała, że od niey nie wszystkie przywary odłączyły się. Lecz, że na wspomnionych znakach bardzo często można się omylić, zaczem naybeśpieczniey iest dochodzić dobroci surowcu, przewarzaiąc go w fryszerce, i sztaby ciągnąć, na ów czas można będzie poznać, iakiego gatunku iest surowiec, czyli na narzędzia zdatny albo nie; ostatni sposób doświadczania iest niezawodny, inne mogą omylić. Bo znayduie się surowiec, który niewyfryszowany, iest bardzo kruchy, lecz przetopiwszy go, wyda żelazo ciągłe i dobre. Znayduie się także surowiec ciągły, lecz gdy go przewarzą, daie żelazo kruche, które pod młotem pryska, bo w nim iest wiele siarki. Przeto surowcu fryszowaniem naybeśpieczniey można doświadczać.

Oprocz tego Fryszerze dochodzą dobroci żelaza surowego, albo z zuzlu, albo z iego koloru, ąlbo z płynności, albo z płomienia, lub innych znaków, lecz nayczęściey mięszaiąc dwa surowce, z których ieden dobry, drugi podły. Bo ieżeli surowe żelazo iest takie, iż z niego, nie przydaiąc dobrego żelaza, można zrobić żelazo ciągłe i stałe, ów surowiec maią za naylepszy. Znayduie się iednak żelazo surowe, do którego koniecznie innego także surowego potrzeba przymięszać część $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, a dopiero wyda żelazo arcy-dobre.

Naywiększy iednak dowód, iż żelazo dobre, ieżeli z niego można robić blachy cienkie. Bo ieżeli żelazo nie iest arcy-dobre, nie można z niego blach ciągnąć, a ieżeliby ie ciągnięto, byłyby bardzo kruche, nierówne, popadane, i inne miałyby przywary, które się na żelazie kruchym wyfryszowanym widzieć daią.

Nie tylko żelaza surowego, lecz i wyfryszowanego dobroć naybardziey poznaią, z rozpadlin. Zelaza wyfryszowanego dwa są gatunki, 1. ciągłe rozpalone, lecz zimne kruche, 2. przeciwnie zimne ciągłe, rozpalone kruche. Zelazo zimne kruche *(Kaltbrecht)* iest to, z którego w szynę odkutą zimną młotem uderzywszy, na kilka sztuk pęka. Ze niektóre żelazo zimne kruszy się, to podobno ztąd pochodzi, iż w nim nic cale siarki i kleiu metalowego nie znayduie się. Ostatnie żelazo iedno iest kruższe niż drugie; im które kruższe tym gorsze. Szyny, które z takiego żelaza robią, są równe, gładkie, po brzegach szyn nie widać żadnych rys, bo na ciepło iest arcy-ciągłe. Jeżeli ie złamią, dobroć iego z części odłamaney można poznać. Bo ieżeli na części odłamaney pokazuią się cząstki większe, nakształt oczu, znak iest, iż żelazo ieszcze iest bardzo surowe, niedowarzone, zatym nie zdatne na narzędzia. Przeciwnie sądzić należy, gdy na

części odłamaney widzieć się daią cząsteczki drobne ; lecz o nich niżey będę mówił.

Zelazo ciepłe kruche (*Roedbrecht*) iest, które zimne da się znacznie ciągnąć, lecz rozgrzane kruszy się, i pod młotem rozpryskuie się. Taki gatunek można wprawdzie poznać z ziarek, i cząsteczek pokazuiących się na częściach odłamanych, lecz na tym znaku można się zawieść; ponieważ naylepsze żelazo powinno bydź nayciągleysze. Przyczyna zaś, dla którey żelazo na zimno ciągłe, gdy ie rozpalą, kruszy się, pochodzi od obfitości siarki. Ostatnie żelazo rozpalone pod młotem rozsypuie się. Zatym nie można go dobrze wygładzić, osobliwie brzegów szyn nie można zrobić ostrych, gładkich, równych, lecz zawsze będą popadane, potrzaskane. Taki gatunek żelaza naydoskonaley można poznać, wyciągaiąc z niego w fryszercе blachę cienką, lub iakie inne cienkie narzędzia. Bo ieżeli w nim zbyt wiele siarki, chcąc z niego cienką blachę albo cienki instrument zrobić, na drobne cząstki rozsypuie się.

Znayduie się żelazo z dwóch wspomnionych złożone, to iest: które daie się bardzo dobrze ciągnąć, iuż zimne, iuż rozpalone, czyli, że w nim należyta wielość siarki znayduie się, i cząstki żelazne są przyzwoicie połączone. Takie żelazo iest arcy-ciągłe, można ie dobrze klepać, równać, gładzić. Takie żelazo składa się z żył idących wzdłuż sztaby.

Niekiedy bywa żelazo czyli zimne, czyli rozpalone bardzo kruche, pod młotem łatwo można ie wyciągać, lecz bardzo łatwo pryska ieżeli ie cóżkolwiek nagną, takie żelazo Kowale odrzucaią.

Przyłączam sposoby, któremi w Szwecyi i Anglii dochodzą dobroci żelaza, i których w ten czas naybardziey używaią, gdy go wiele w zamorskie Kraie wysyłaią, bo na ów czas pragną wiedzieć, iakie iest żelazo, którego innym udzielaią. 1. Uważaią powierzchowność żelaza, z niey (lubo nie doskonale) poznaią iakie ma przymioty. Jeżeli po brzegach i po kraiach ostrych spostrzegaią resy, rozpadliny, a ieżeli sztaby we śrzodku są gładko wyrobione, wnoszą, iż w nim wiele siarki znayduie się. 2. Z wielu sztab, naprzykład ze stu, wybieraią dwie albo trzy. Z tych każdą wkładaią w dziurę wyciętą w słupie w ziemię wkopanym, tam ią włożywszy, powoli krzywią, skrzywiwszy trochę, znowu prostuią, wyprostowaną bardziey krzywią, nakoniec słup, w którym iest dziura, opasuią tą samą szyną dwa albo trzy razy, to zrobiwszy, znowu szynę prostuią. Jeżeli wytrzyma takie gięcia, ieżeli nie pęknie, dowod, iż żelazo tyle, ile mieć powinno, ma ciągłości, że go do każdey roboty można użyć. 3. Sztabę kładą na ostrzu klina stalowego, i młotami biią, ieżeli nie pęka, ieżeli klin w nią wchodzi, wnoszą, że iest dobrze ciągła. Oprócz tych dowodów maią wiele innych, z których dobroć żelaza poznaią, lecz o tych mówić rzecz byłaby zbyt długa. 4. Jeżeliby albo w krzywieniu, albo w uderzeniu żelazna sztaba pękła na 2, 3, 4, 5, lub więcey części, co się niekiedy przytrafia, wnoszą, iż cała iest z żelaza kruchego; więc aby dokładnie poznano, czyli z samego kruchego żelaza cała iest złożona, uważaią iakie cząsteczki pokazuią się na części odłamaney, i w iakim porządku, to iest: uważaią, ieżeli przywara rozciąga się po całey sztabie, czyli po niektórych częściach.

ściach. Pewna bowiem rzecz, iż przywara niekiedy w całey massie, niekiedy zaś w niektórych iey częściach znayduie się, czyli, iż żelazo w niektórych częściach iest złe, w innych dobre. Przytrafia się także, zwłaszcza ieżeli żelazo zbyt nadpalone, iż w iedney części są znaki nie dobrego, w innych dobrego żelaza. 5. Kupcy żelazo odłożone przenoszą do fryszerek, w nich doświadczaią go, iakie iest, uważaią ieżeli pod młotem ciągnie się, lub pęka, uważaią ile iakich wydaie iskier. Z sztaby, którey doświadczaią każą robić podkowy, i ofnale małe; sztuki krzywią, gną, i łamią, aby widzieli cząstki, z których żelazo składa się, uważaią iakie w żelazie są ziarka przed, a iakie po rozpaleniu. Niekiedy ze sztab każą robią cieniuchne blachy, te różnie gną i krzywią; tym sposobem naydoskonaley poznaią, czyli żelazo zupełnie stałe i ciągłe. Nakoniec rozpaloną sztabę różnie krzywią, z niey ciągną droty, i inne drobne narzędzia robią, droty gną, krzywią, i łamią. Złamawszy droty, pilnie uważaią, iakie w nich ziarka; uważaią czyli żyły wzdłuż idą, nakoniec uważaią cząstek kolor i świetność.

Naostatek z ziarek żelazo składaiących, doskonale można poznać onegoż przymioty, a że P. REAUMUR doskonale wyłożył ułożenie i kształt cząstek żelaza, w porównaniu do cząstek stali, i te na figurach okazał, zaczem Dzieło iego czytać radzę.

§. V.

Rudy Szwedzkiey różne gatunki.

Rudy w Szwecyi znayduiące się, mało różnią się, powierzchowność prawie wszystkie maią iednęż, kolor, z którego ie rozeznaią, także ieden. Różnią się atoli 1. że iedna od drugiey iest czarnieysza albo modrzeysza, to zaś podobno pochodzi od kamienia, z którym iest zmięszana, albo od macicy, w którey znayduie się. Bo ieżeli ruda iest w kamieniu rogowym czarnym, albo innego koloru, na ów czas iest czarnieysza, ieżeli zaś kamień iest wapienny albo krzemień, albo *spath*, albo *kwartz*, ruda będzie modrawa. W Szwecyi znayduią się rudy koloru zielonawego, który maią od kamieni, w których znayduią się. Niekiedy ruda Szwedzka bywa okryta łuską *amiantu*. Rudę takową łamią na sztuki romboidalne; iest od innych lepsza, i w żelazo obfitsza; składa się z tafelek bardzo gładkich i śliskich, iak gdyby były wypolerowane, i tłustością wysmarowane. Ruda według gatunku kamienia, w którym znayduie się, trudniey albo prędzey topnieie; zaczem niekiedy potrzeba do niey inney przydawać, aby zupełnie stopniała, albo też potrzeba do niey więcey lub mniey dodawać wapna. 2. Różnią się rudy tym, iż iedna z nich bardzo iest obfita, druga chuda. Znayduią się bowiem rudy, których cetnar wydaie żelaza funtów 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, aż do 90. 3. Różnią się także rudy wielością siarki, iedna bowiem ma w sobie wiele miedzi, lecz siarki daleko więcey, którey cząstki tu i owdzie w rudzie widzieć się daią, albo wewnątrz są ukryte; z takiey rudy wyfryszowane żelazo kruszy się, gdy ie rozpalą. Inna przeciwnie ruda ani miedzi, ani siarki nic w sobie nie ma, taka częstokroć bywa bardzo

obfita, lecz z niey wykute żelazo, na zimno kruszy się. Krotko mówiąc, ruda Kraiów północnych ma powierzchność nie miłą, kolor iednakowy, nie widać w niey odmian, któremi w innych Kraiach iest przyozdobiona. Szwecya tak w rudę obfituie, że prawie na każdym mieyscu znayduie się, że wielkie góry z niey samey złożone być zdaią się, taka iest góra *Taberg* w Dalekarlii w Parafii *Norberg*; około *Grengierde*, także znayduie się góra długa i szeroka na kilka tysięcy kroków, w którey sama prawie ruda żelazna tak obfita znayduie się, że iey cetnar, wydaie żelaza funtów od 60. aż do 80. Biorąc tameczną rudę nie potrzeba nic więcey czynić, tylko sztuki góry prochem odwalać, i na dół staczać. Pomienioną górę możnaby nazwać zbroiownią Marsa, boby broni żelazney przez wiele wieków można z niey dostawiać, gdyby żelazo nie było kruche. Ze owa góra wszędzie iednakowo w rudę obfituie, dla tego naywyższa Zwierzchność onęż na części różne podzieliła, części Kuźniakom na czyńsz puściła. Doświadczano rudy owey góry, i dostrzeżono, że iednego iest gatunku, czyli wysoko, czyli nisko będąca.

W Szwecyi znayduie się ruda żelazna, zmięszana z rudą innych metalów. 1. Jest zmięszana z rudą miedzianą, bo w rudzie żelazney *de Fhalum*, *Schilo*, i prawie we wszystkich iest żelazo. Niekiedy wspomnione dwie rudy, przez połowę zmięszane znayduią się; iako w *Schilo* albo *Riddarbyttan*, i indziey. Tamże znaleziono miedź czystą zmięszaną z rudą żelazną bardzo obfitą, pomiędzy niemi czynił przedział szafran żelazny (*crocus martis*) żółtawy, czyli żelazo, które kwas siarki zgryzł, a które potym w miedź obróciło się. Zaczem z owych kawałków można było poznać, iakim sposobem miedź robi się, to iest: iż część żelaza naprzód w szafran, a potym w miedź odmienia się. 2. Znayduie się także żelazo w *pyritach*, które z cetnaru wydaią onegoż od funtów 25. aż do 40. iako to prawdzi się na rudzie przymiętkiey *Falońskiey*. 3. W rudach srebrnych wiele bardzo żelaza znayduie się, czego mamy oczywiste dowody, z rudy braney około *Sala*, i po innych mieyscach Szwedzkich. W niektórych górach srebrnych są rudy, których cetnar wydaie żelaza od funtów 20. aż do 30. a zaś srebra 5 uncyi. Inne przeciwnie rudy żelaza daią funtów od 70. aż do 80. srebra zaś uncyą iednę albo dwie. 4. Znaleziono w Szwecyi *magnezyą*, w którey cetnarze 12. funtów żelaza znayduie się.

Oprócz tego, w Szwecyi znayduią się rudy bagniste, o których wyżey w §. III. Klassy pierwszey mówiło się: Można ie nazwać żyłami żelaznemi, bo nakształt żył będących w ciele ludzkim, rozchodzą się po bagnach i ieziorach, a osobliwie w części północney zimney, i śniegami okrytey. Naywięcey iednak rudy bagnistey znayduie się w *Jemptyi*, *Dalekarlii*, i *Botnii* zachodniey, w innych także mieyscach lubo w małey obfitości pokazuie się; podobna iest do ziemi czerwonawey, albo *okry*; pod mułem zwierzchnim bagnisk w kawałkach znayduie się. Ruda ostatnia świeżo wydobyta, ma kolor brudno-czerwony, czyli raczey kasztanowaty, gdy na słońcu wyschnie, bardziey czerwienieie, lecz czerwoność iest blada. Więcey waży niżeli czysta ziemia, lubo iey tak wielki będzie kawał, iak ziemi. W niektórych mieyscach, iako to: w Parafii *Jarbohaus* w *Wermlandyi*, biorą

pomie-

pomienioną rudę nie tylko z bagnisk, i z mieysc mokrych, ale też na łąkach i w pastwiskach bardzo suchych; biorą ią także po lasach; nakoniec pokazuie się w dolinach wyschłych, to iest w tych, w których kiedyś znaydowały się bagniska, lecz które po nieiakim czasu przeciągu wyschły. Po brzegach dawnego bagniska znayduie się grunt obfituiący w *okrę*. Ostatnia ruda ma kolor kasztanowaty, lecz iaśnieyszy od koloru pierwszey rudy. Na mieyscach, na których ruda bagnista znayduie się, trawy bywaią bardzo chude. Ruda znayduiąca się w bagniskach na południe leżących, iest naylepsza, będąca zaś w bagniskich północnych, ponieważ nic w sobie siarki nie ma, wydaie żelazo kruche na zimno. Jest także ruda czarna nakształt węgla, ze wszystkich iest naygorsza. Bywa także zielonawa nakształt buxszpanu, ma w sobie cóżkolwiek słoności, i głębiey niż inne znayduie się, zowią ią rudą zielonawą; miernie iest dobra, i żelaza dosyć wiele wydaie. Inna ruda ma kolor czerwonawy, tey gdy się dotykaią, takie czucie sprawuie, iakie sól grubo potłuczona zwykła sprawować; w zębach tak trudno ią zgryść, iak żywicę. Pomieniona ruda iest obfita, bo z stu funtów, daie żelaza funtów 49. W Angermanii pomienioną rudę maią troiaką. Pierwszą śniadą albo prawie brunatną, z tey wykute i rozpalone żelazo iest kruche. Drugą maią czerwono-brunatną, ta iest nayobfitsza. Trzecią maią czarniawą, daie żelazo kruche na zimno. Biegli Maystrowie z równości i powierzchowności bagnisk poznaią, czyli pod zwierzchnią skorupą iest ruda; poznaią także rudę z trawy i drzewek, które na bagnach rosną. Tameczna ruda mocno chwyta się korzeni drzew, magnes surowey nie ciągnie, lecz przepaloną przyciąga. Ze zaś ruda, o którey mowa, wystawuie nam odrodzanie się rudy we wnętrznościach ziemi, i w własney macicy, dla tego znaki, z których ią poznaią, iey przymioty i warszty, obszerniey opisałem w paragrafie III. Klassy pierwszey, *Kart.* 308. co możesz odczytać.

Wspomniona ruda znayduie się w bagnach Smalandyi i Ostrogocyi, i w Angermanii, podobna iest do gębki; kolor ma brunatny, miewa różne figury, bywa w różnych kawałkach, to iest: niektóre kawałki są wielkie iak pięść, drugie mnieysze, inne są gładkie, inne okrągłe. Ostatnią rudę złamawszy, wewnątrz wydaie się kolor, który widziemy w skorze rozdartey, albo rozerzniętey. Nie iest bardzo twarda, można ią w palcach kruszyć; początek ma z bagniska pobliskiego, z którego nakształt soku delikatnego do ieziora płynie. Osiada w iezriorze w odległości od brzegów łokci 18, daley nie sięga. Chwyta się kamieni na dnie będących. Zaczem rudę wydobywaiąc, wydobywaią kamienie, które ruda albo całe, albo po części oblała. Ta sama ruda znayduie się w korzeniach trzciny, których bardziey chwyta się, niż innych. Pomieniona ruda miewa figurę bardzo odmienną, to iest: bywa w kawałkach okrągłych, albo podobnych do iaia, albo w bryłach chropowatych. Cząstki okrągławe podobne są do ziarek pszenicy, ięczmienia, lub bobu, i rzadko bywaią równe; kawałki są lekkie; stłukłszy ie, w pośrzód nich widzieć się daie kolor żółtawy albo rdzawy, niekiedy są okryte skorupą nakształt orzechów, w skorupie znayduie się materya spruchniała żółta. Niektóre kawałki pokruszywszy, w pośrzód nich pokazuią się cząsteczki złożone niby z różnych skorupek. Ostatnia ruda iest bardzo lekka, ani z ciężaru,

ru, ani z koloru nie można poznać, iż w niey iest żelazo. Więcey o niey czytay w §. IV. Klassy pierwszey, *Kar:* 316.

Po wielu bardzo mieyscach, znayduie się *okra* pod różnym kolorem, i różnych gatunków, naywięcey iednak znayduie się oneyże około źrzodeł *witriolicznych* leżących, których liczba bardzo wielka. *Okra* wspomniona, albo iest żółta, albo żółtawa, albo czerwonawa; przepaloną magnes przyciąga. Rudy żelazne po całey Szwecyi znayduią się. Z tego podobno należałoby wnieść, że żelazo w Kraiach północnych i zimnych prędzey zawięzuie się, pomnaża się i doyrzewa, niż w ciepłych południowych. W niektórych Szwedzkich ieziorach, znayduie się ruda żelazna prawdziwie piasczysta, brunatno-czarna, bardzo ciężka, i wiele żelaza w sobie maiąca.

W Szwecyi oprócz wyliczonych są inne rudy, których niechcę opisywać, bo ich niemasz wiele na iednym mieyscu, lecz tu i owdzie są porozrzucane i gniazdami znayduią się. Zelaza i innych metalów bardzo piękny miał zbiór P. BROMELL. sławny Doktor.

W Laponii i Dalekarlii, z różnych gór biorą magnes znaczney wielkości, który bardzo mocno żelazo przyciąga. Widziałem ieden, w którym $\frac{2}{3}$. części znaydowały się *kwarzu* żółtawego, pomiędzy którym widać było kawałeczki żelaza. Nakoniec w Szwecyi znayduie się lubryka, *hæmatites* i *schistus*, lecz ich iest mało. Tam także znayduią się granaty w żelazo obfituiące. Nie widziałem iednak w Szwecyi ani kwiatów, ani drzewek żelaznych, lubo w niey znayduią się prożne iaskinie, przez które sok żelazny mógłby płynąć, zsiadać się, aby drzewko i liście reprezentował.

Ruda w Szląsku, i około Dunaia.

P. WOLCKMAN w Dziele pod tytułem: *Szląsk podziemny*, wylicza rudy gatunki tamże znayduiącey się. Mówi, iż w *Schreibersan* są ziarka czerwone, w których nie tylko żelazo, lecz i złoto znayduie się; mówi, iż około *Lehn* kopią kamień brunatny, (*magnesyą*) który w sobie ma żelazo, dodaie, iż około *Modlan* iest ruda żelazna czerwonawa, około *Goldberg* piasczysta ciemno-czerwonawa. Inni dodaią, iż w Szląsku znayduie się ruda w kawałkach okrągłych, mówią, iż tamże znayduie się *hæmatites.*

Ludwik Ferdynand Hrabia MARSILLY, w Tomie trzecim o Dunaiu w Węgrzech i Messyi płynącym, pisze o rudach żelaznych około *Könisberg*, i indziey znayduiących się, kazał ie pięknie na blachach wysztychować. Mówi on 1. iż ma rudę, w którey się złoto znayduie, i że od złota, podług kunsztu probierskiego, można srebro odciągnąć. Pisze o inney rudzie znayduiącey się wyżey *Naudal*, nie daleko brzegu rzeki *Gran*, osobliwie pisze o rudzie, którą biorą z dołu wielkiego zwanego *Grosgang*. Ostatniey rudy kawałki maią osobliwą powierzchowność, są bowiem okrągławe i cylindrowe. Na takich kawałkach wiele bardzo ostrych końców znayduie się, takież końce znayduią się na kawałkach soli, którą w ziemi kopią, dodaie, iż bardzo często w kawałkach znayduie się markasyta. Jeżeli bryły rudy są cylindrowe, w podłuż na wylot bywaią wydrążone. 2. Pod oczy poddaie kawałek żelaza rodowitego z ziemi wydobytego, które do dębowego drzewa

zupeł-

zupełnie iest podobne, to iest: iż w nim można widzieć takie żyłki i cząstek ułożenie, iakie ma dębina; owo żelazo ma bydź bardzo dobre, kolor ma ciemno-żółty. 3. Mówi, iż tam iest ruda bardzo ciężka żółta. 4. Pisze, że inna ma kolor żółty iaśnieyszy. 4. Dodaie, iż inna iest koloru czarnego, na którym cząstki białawe wydaią się. 6. Pisze, iż tamże znayduią się kawałki rudy, których część na ziemi leżąca, iest iak krew czerwona, ten zaś kolor ma mieć od torfu pobliskiego czerwonego, z żelazem zmięszanego. Takie kawałki na pierwsze weyrzenie zdaią się bydź prostym kamieniem, lecz od niego daleko są twardsze. 7. Wystawuie na oczy kwiaty żelazne zmięszane z cynobrem. Pomienione kwiaty rosną w próżnych mieyscach, które się w kamieniach znayduią, owe kawałki tak są kruche, iak szkło, cynober w nich iest zamknięty. 8. Opisuie kawałek rudy żalazney, która iest macicą cynobru, ponieważ w wewnątrz niey mały kawałek czystego cynobru niekiedy znayduie się, reszta do gipsu bywa podobna. 9. Wspomina o kawałku rudy maiącey w sobie ołow. Pisze daley, iż kwiat żelazny, nayczęściey znayduie się w iaskiniach pomiędzy rudą będących. 10. Opisuie przywiększą sztukę rudy żelazney, którą nadłamawszy, widzieć można małe ziareczka cynobru prawdziwego, kolor iednak takiego cynobru, nie iest tak żywy, iak innych tegoż gatunku kamieni. 11. Rachuie między gatunkami rudy kawałek, w którym cynober i ołow wraz znaydowały się, i cynobru kolor bardzo żywy pokazywał się. 12. Opisuie kawał rudy wydobytey z dołu około *Solts* będącego, koloru siarczystego, mówi, iż iest w kawałkach podługowatych pokręconych w literę S, dodaie, iż są w około opasane cynobrem. 13. Mówi o rudzie wydobytey około *Solts*, która iest podobna do kamienia mydlanego; taka ruda z wierzchu i ze spodu składa się z tafelek, pomiędzy któremi tu i owdzie znayduią się kawałeczki cynobru i żelaza, dodaie, iż ostatnia ruda więcey ma w sobie merkuryuszu, niż żelaza. Wystawił na figurach różne *markasyty*, iako to markasytę, która się uformowała w krzemieniu albo *kwarzu*. Podaie także *markastyę*, którą zowią łupinkową; która wzrosła na krzemieniu. Mówi, że *markasyty* maią także początek od mętów wody, które w głębokich dołach Szemnickich opadaią, dodaie, że takie *markasyty* wiele w sobie maią ołowiu. Kładzie *markasytę* złożoną z osobliwych ziarek, która pierwsze dopiero początki minerału ma w sobie. Tę *markasytę* otacza żelazo. Nakoniec wystawia *markasytę* złożoną z ziarek większych, maiącą wiele metalu doyźrzalszego, opasaną żelazem.

Rudy w Anglii.

P. LISTER, w Dziele o źrzodłach łączących Angielskich, rudy gatunki następuiące wylicza. 1. Magnes. 2. Rudę czerwoną szklącą się, niby piasczystą. 3. Inną rudę czerwoną, niekiedy nakształt gliny miętką. 4. *Hematites*, o którym niżey. 5. Rudę piasczystą, i w kamieniu ciosowym będącą. 6. Wylicza rudy znayduiące się w pobliskości węgli ziemnych; mówi także o rudach, które się między węglami znayduią. 7. Kładzie margiel. 8. *Ochrę* czerwoną, która zrobiła się z pyritu rozłączonego. 9. Pyrit. Przydaią inni, że w Anglii znayduie się ruda żelazna żółta, w Szkocyi czarniawa,

wa, nakształt stali świecąca się. Mówią, iż znayduie się ruda czerwona, otoczona częścią białą. Między rudami liczą rubrykę czerwoną *i t. d.*

W Styryi.

Utrzymuią, że w Styryi, lubo rzadko bardzo, znayduią rudę stali rodowitey, tak szklącą się, iak stal; ostatniey rudy surowey magnes nie ciągnie, lecz przepaloną przyciąga. Mówią, że oprócz innych zwyczaynych rudy gatunków, znayduie się taka, w którey są ziarka złota; utrzymuią, iż w niektórych rzekach znayduią się kawałki czystego żelaza, że tam znayduią się także kwiaty żelazne bardzo białe, o tych niżey. Mówią, że iedne kwiaty podobne są do rogów ielenia, inne do koralów, dodaią, że niektóre ważą 20. albo 30. funtów.

W Frankonii.

Piszą, iż w Frankonii stal i żelazo rodowite znayduią się, że tam znayduie się ruda w kawałkach okrągłych, że znayduie się szara, czarna; że iest w gronach, które zowią *Schwartzkopff*, iż bywa biała, żółta, wewnątrz wydrążona iak piszczałka, i lekka iak prosta ziemia, piszą, że iest żółta maiąca różne figury. Utrzymuią, że tam maią rudę czerwoną twardą, zmięszaną z rudą miedzianą, i rudę maiącą kolory tęczy, albo które na piorach Pawia widzieć się daią. Ruda Frankońska bywa koloru lazuru, bywa bardzo szkląca się, albo gładka, albo czerwona, albo fioletowa. Utrzymuią, iż tamże iest podobna do zwierciadła, w którey widzieć się daią kropki żelaza, zowią ią *Eisenglimmer*, *Eisenmann*. Inna iest szkląca się iak zwierciadło, maiąca kolor brunatny, bywa zmięszana z rudą miedzianą, i z *spath*, ostatniey nie topią.

W Jlmenau *nad Salą.*

Znayduie się ruda iuż czerwona, iuż koloru żelaza, znayduie się także ziarkami iasnemi poprzeplatana; patrząc na nią przez mikroskop, spostrzegaią w niey ziarka szklące się, nakształt rubinów. Tamże znayduie się ruda w kawałkach podobnych do grochu, albo do obarzaneczków. Niekiedy bywa podobna do czaszki, i w niey małe ząbki widzieć się daią, ostatnia iest naylepsza.

W Hrabstwie Hohenstein.

BRUCHMANN pisze, iż w Czechach około *Zwerg*, znayduie się *Schist* albo *glaskopff*, dodaie, że tenże znayduie się w *Fischbach*, *Bennikerstein*, *Hartznig*; pisze daley, że *Schist* przy *Krippenberg* podobny iest do żelaza czystego. Mówi, że w górach *Jlefeld* znayduie się w kawałkach większych, maiących figurę grochu albo ięczmienia. Znayduie się także ułożony iak muzg, to iest: maiący przedziały po części czerwone, po części popielate; a zaś w *Lindenberg*, *Branderberg*, *Branfendwasser*, *Holunder*, Schist iest w kawałkach okrągławych drobnieyszych. Cetnar ostatniego *Schistu*, wydaie że-

laza

laza funtów 92. W dołach, w których rudę biorą, znayduią niekiedy rudę osobliwą zwaną: *Eisenmann*, którą Alchimiści bardzo szacuią.

W Arcy-Biskupstwie Trewirskim.

Mówią, iż w Arcy-Biskupstwie Trewirskim znayduie się kamień białawy szklący się, z którego żelazo wytapiaią, tamże ma się znaydować ruda stalowa, (*Stahl-Ertz*) z iey cetnara odbieraią żelaza funtów 80. Nakoniec ruda, którą biorą około *Mussen*, wydaie z cetnara srebra funt 1, ołowiu funtów 42. stali 12. miedzi 34.

Różne gatunki rudy żelazney.

Oprócz magnesu, *schistu*, *hematistu*, i innych gatunków rudy obfitszey, znayduią się po wielu mieyscach różne oneyże rodzaie, które od pospolitey wcale odmiennemi bydź zdaią się, to iest: są rudy koloru szarawego, zmięszane z żółtym, zaczem podobne są do *spath*; lecz z ciężaru łatwo wnieść można, iż w nich nie tylko iest żelazo, lecz że onegoż maią wiele, bo niektórych cetnar wydaie żelaza od funtów 24. aż do 32. Znayduie się także żelazo w ciąglicach, w marglu, w glinie, i w innych ziemi gatunkach. Bywa także żelazo w *dentritach*, czyli kamieniach iak kwiaty uformowanych. Po wielu mieyscach, znayduie się ruda, bardzo podobna do rodowitego żelaza, i bywa w kawałkach albo gładkich, albo węgłowatych, albo kostkowych, albo w bryłkach okrągłych, taka iest w Szwecyi około *Grengierd*, *Danmorie*, i indziey; ostatnia ruda tak iest obfita, iż z cetnara daie żelaza od funtów 70, aż do 85. Mówią, iż w Szwaycarach znayduie się ruda podobna do bobu. W *Marchionacie Bareith*, iest ruda koloru wątroby, mówią, że w niey znayduią się blaszki złota czystego. Około *Vonsiedel*, znayduią żelazo rodowite, i rudę czarną bardzo obfitą, nakształt złota błyszczącą się.

P. KONIG, w swey mineralogii, wzmiankę czyni różnych rudy gatunków; mówi 1. iż w Hrabstwie *Sarun* w górze *Guntzen*, znayduią się dawne *zroby*, w których niegdyś brano róg *Hammona*, *cornu Hammonis*, po naszemu *zaglik*, nie był on z żelaza odlany, ale w ciąglicy żelaza pod tą nadzwyczayną figurą znaydował się; dodaie, że gdy go otworzono, i rozłączono, znaleziono róg ammona naypięknieyszy, złożony z sześciu zakrętów, które piękny widok sprawowały; mówi, że w ciąglicy też same zakręty łatwo można było rozeznać. 2. Znaydowano tamże kamień żelazny Syryacki albo Zydowski, kamienie Syryackie od siebie samych znacznie różnią się. Kamienia Syryackiego niektóre gatunki są w Szwaycarach, w Kantonie *Zurich*, w górze *Saint-Leger*. Kamień Syryacki podobny iest do śliw dzikich. 3. Pomiędzy gatunkami rudy, kładzie KONIG rudę kostkową, to iest: kawałki kubiczne; mówi, że takiey rudy wiele znayduie się w górze *Saint-Leger*, wzwyż wspomnioney. 4. Kładzie leguminy w żelazo przemienione; iako to bob, słonecznik, groch. Tenże sam Autor utrzymuie, że około *Bolenvaar*, powyżey *Bruck* Miasta *Argów*, leżącego nad rzeką *Aar* w Kantonie *Berne*, znayduie się w pewney górze *ochra* blada, w tey górze

znayduią rudę albo w gałkach, albo w ziarkach do grochu podobnych; tak wielka zaś w owey górze rudy iest obfitość, że ią można nazwać górą rudną. Gałeczki rudy są w ziemi żółtey i kruchey, podobne są do bobu, do słonecznika, do grochu podługowatego; wspomnione kawałeczki maią kolor żelaza. 5. Opisuie rudę złożoną ze skorupek i konchę w rudę przemienioną, koncha iest podobna do ślimaka morskiego, maiącego powierzchowność kręgla. Wspomniona koncha dla swey piękności, godna iest widzenia. Według P. KONIG, góra *Leger*, o którey iuż mówiłem, wydaie konchy w żelazo przeistoczone, i przedziwnie wyrobione. 6. Pomieniony Autor opisuie konchy podobne do szruby, w żelazo przemienione; mówi, iż z konch iedne są wielkie, drugie małe, które lubo w żelazo są przemienione, w nich iednak wszystkie skręty widzieć można. Tenże Autor utrzymuie, iż w górze *Leger* konchy znayduią się podobne owym, które wszyscy szacuią, iuż dla piękności, iuż dla osobliwości. 7. Tenże Autor mówi, że w pomieniońey górze znayduie się *kubeba* w żelazo przemieniona, że rudy kawałeczki maią kolor, figurę, ogonki kubeby zagraniczney. 8. Opisuie pieprz okrągły koloru żelaza, i inny okrągły, czarny, włochaty, który iuż dla wielkości, iuż dla figury wszyscy bardzo szacuią. 9. Kładzie rudę zupełnie podobną do bobu Indyiskiego *anacarde* zwanego. Ostatnia ruda, w górze *Leger* znayduie się. 10. Rachuie gałeczki rudy, które świetnością i kolorem zupełnie są podobne do nasienia koryandru. Te także w górze *Leger* znayduią się. 11. Pisze, iż znayduią cynamon w żelazo przeistoczony, że ma kolor czarniawy. Kawałki cynamonu w żelazo przeistoczonego, maią figurę bardzo osobliwą, przeto za rzecz sprawiedliwą osądził, o nich także wzmiankę uczynić. Ostatni gatunek rudy, w górze *Leger* znayduie się.

Kwiat żelazny, Flos martis.

Kwiat żelazny, iest kamień niekiedy iak śnieg, niekiedy iak srebro biały; z rudy żelazney robi się, iak wszystkie krystalizacye. Taki kwiat iest wyryty *Planche IX. Fig: 36*. Pomieniony kwiat na rudzie skalistey w górę rośnie. Gdy wyrośnie, podobny iest, albo do młodych latorośli, albo do krzaków koralowych, albo do oderwaney krystalizacyi. Nayczęściey i w naywiększey obfitości znayduie się w wyższey Styryi na granicach Austryi; znayduie się także i tam, gdzie ruda iest okryta materyą, łatwo rozpuszczaiącą się. Kwiat żelazny nie iest twardy, lecz kruchy nakształt kamienia wapiennego. Ze w kwiecie żelaznym znayduie się żelazo, to się ztąd pokazuie, iż go magnes przyciąga, i że ma własność ściskaiącą, *virtutem adstringentem*. Pomiiam inne krystalizacye i rośliny rudy żelazney, iakie więc bywaią brunatne, czarniawe, podobne krystallizacyom innych metalów, pomiiam i owe, które są podobne do skorupek, do krzemienia, pomiiam także i te, które zdaią się bydź pogryzione, różnie pokręcone, i im podobne.

Zelazo rodowite.

Wielu pisze, iż rodowite czyli czyste żelazo w gałeczkach znayduie się. Inni temu przeczą. Pierwsi mówią, iż znayduią gałeczki, które pod mło-

młotem można wyciągać. Takie gałeczki maią się znaydować w Arcy-Biskupstwie Saltzburskim, i w Szląsku w górach *Eisel*; WORMIUS mówi, iż też same znayduią się w Norwegii; RULAND pisze, iż są w Styryi, i że w rzekach teyże Prowincyi znayduią się. Nakoniec poźnieysi Autorowie utzymuią, iż rodowite żelazo, po wielu innych Kraiach ma się znaydować. Z tym wszystkim wątpię, aby pomienione żelazo było tak czyste, iak wyfryszowane. W Szwecyi znayduie się ruda kubiczna, tak obfita, że ią można brać za czyste żelazo, lubo nim nie iest.

O rudzie żelazney zmięszaney z różnemi metalami.

Zelazo tak się łączy z rudą różnych metalów, iż żadney nie masz, w którey by cóżkolwiek żelaza nie znaydowało się. 1, Znayduie się w rudzie *witryolu* i siarki, iakom wyżey namienił, znayduie się zaś w znaczney obfitości, bo cetnar *pyritu* siarki, wydaie żelaza funtów od 10. aż do 40. HENCKEL naydokładniey te materyą opisał w Rozdziale 6. swey *Pyritologii*. W tym rozdziale dowodzi, że nawet w siarce surowey, znayduie się cóżkolwiek rudy żelazney, którą nie tylko magnes przyciąga, ale z którey żelazo można wytopić. Bo ieżeli zuzel pozostały z siarki wyczyszczoney (mówi on) stopisz w tyglu, zostanie się materya popielata, którą magnes będzie przyciągał, tę materyą można przemienić w *regulum* żelaza. Doświadczaiąc innych siarki *pyritów*, zawsze z nich cóżkolwiek żelaza można odciągnąć, lubo będzie się zdawać, iż go nic w sobie nie maią. 2. W miedzi zawsze iest żelazo, zaczem wytapiaiący miedź, o to naybardziey staraią się, aby od niey żelazo odłączyli. Odłączaią zaś żelazo od miedzi różnemi sposobami, to iest: iedni odłączaią ie przez topienie, inni przez wyczyszczenie. W piecach nawet, w których topią rudę miedzianą, wiele żelaza na dnie i po kątach zostaie się. 3. W rudzie srebrney wiele także żelaza znayduie się, iako tego można doświadczyć, srebro wytapiaiąc, przeciwnie w rudzie żelazney cząstka zawsze srebra znayduie się. W Norwegii wydobywaią srebro rodowite, to iednak według świadectw tamecznych Maystrów, ma przy sobie część rudy żelazney. W dołach żelaznych Szwedzkich około *Utho*, znayduią się tu i owdzie srebra kawałeczki i ruda srebrna. Srebro znayduie się także w rudzie żelazney *Danmoryiskiey*. Większego daleko rzecz godna podziwienia, że w rudzie żelazney *Noormarckiey* leżącey w Wermlandyi, znaleziono warsztę rudy srebrney grubą na kilka palców, w którey rodowite srebro znaydowało się; o tym srebrze obszerniey mówiłem *Kart:* 273. Ostatniego srebra kawałki po dziś dzień chowaią w gabinecie metalurgicznym Sztokolmskim. Znayduie się żelazo przy rudzie cyny, ołowiu, *antimonium*, merkuryuszu, i innych wszystkich metalów, iako tysiącznemi łatwo dowieść dowodami, gdyby tego była potrzeba. Ze złotem nawet, i w wielkiey obfitości znayduie się żelazo zmięszane.

O Zelazie znayduiącym się w ziemi piasczystey, mule, i glinie.

W bagnach bardzo często znayduie się ruda żelazna; iest także w mule, w ziemi czystey, i w glinie. W niektórych mieyscach iest *okra* różne-

go koloru, maiąca żelazo. W glinkach nawet żelazo znayduie się, iako piszą o glince *Laubackiey.* Pisze HELMONT młodszy, iż dociekł sposobu, którym z każdego mułu, i z każdey siarki, można żelazo wytopić. BECHER odebrał żelazo z oleiu lnianego i z mułu. Jego doświadczenie potworzył GEOFFROY, to iest: muł wysuszony pokruszył na piasek, oleiem lnianym zlał, i z massy gałki zrobiwszy, palił w tyglu otwartym, przepalone potłukł na piasek, to gdy uczynił, spostrzegł, iż magnes niektóre cząstki przyciągał, iako o tym piszą w Dzieiach Królewskiey Paryskiey Akademii, na rok 1704, dodaiąc, że to doświadczenie z równym skutkiem inny potworzył na mule *Laubackim.* Na Syberyi biorą rudę żelazną w glinie, ze wszystkich metalów żelazo nayprędzey w ziemię obraca się czyli ginie. Dla samey wilgoci odmienia się w szafran i *ochrę*, inne metale poźniey tey odmianie podlegaią. W *Norberg* w Szwecyi widziałem kleszcze żelazne, które, że w ziemi były przez lat 40. albo 50, odmieniły się w pyrit. Gdy ie złamano, spostrzeżono, że się przemieniły *w pyrit wodnisty*, który łatwo bardzo odmienia się w piasek, i w ziemię.

O żelazie, które się znayduie w zwierzętach i roślinach.

Spostrzeżono w wielu mieyscach, iż bardzo wiele drzew i trawy tam rośnie, gdzie się ruda znayduie, iako to: około dołów rudy, na kupach żuzlu, i na innych mieyscach, które są okryte ziemią maiącą rudę albo *ochrę*, co w Szwecyi widzieć można. Ztąd wnieść należy, iż cząstki żelazne roślinom mogą służyć za pokarm. Na dowod tego, można przytoczyć Japończyków, którzy pokazuią, iż pewny gatunek drzew rośnie na zędrze żelaza i piasku. LEMERY różnemi doświadczeniami usiłował okazać, że w roślinach materya żelaza znayduie się. Zaczem niektóre rośliny spalił, i magnesem doszedł, iż w nich żelazo znayduie się. Doświadczył także, że żelazo znayduie się w niektórych częściach bobra, doświadczył zaś tego paląc niektóre części bobra. Bo gdy popioł z roślin, i z części bobra włożył w ognisko zwierciadła palącego, też same skutki widzieć się dały, które widzieć się daią, gdy tam zędra żelaza znayduie się, to iest: że z nich wypadały iskry, które się w krople zbierały. Pytaią się więc, ieżeli iest iaki popioł, w którymby żelaza nic nie było? pytaią się, czyli żelazo znayduie się w roślinach przed przepaleniem, czyli po przepaleniu? Sławny WOLFF wspomina pewne drzewo, które przez długość czasu, tak wiele w siebie nabrało *witriolu*, że spruchniało. MYLIUS pisze o innym drzewie, które w żelazo było przemienione. SCIPIUS mówi, że w iaskiniach nie daleko *Piremont* leżących, znaleziono sztukę drzewa, które napełnione było kamieniami i rudą, mówi, że gdy owego drzewa dwie uncye na proch stłuczono, i w piecu z czarnym roztopem stopiono, odebrano proszek, który magnes przyciągał; ztąd wniesiono, iż w owym drzewie było żelazo. P. LIEBEKNECHT opisał pewne drzewo przeistoczone w żelazo, o nim wydał małą Xiążeczkę. Że zaś prawdziwe drzewo w żelazo przemieniło się, świadczy tenże Pisarz, bo ie widział, bo doświadczył, że z niego korę łatwo było można odeymować, a że massa tak była twarda, że krzemieniem

w nią

w nią uderzywszy, iskry wypadały; mówi, że duszę drzewa od innych części łatwo oddzielać i kruszyć można było. Drzewo zaś, o którym pisze, było bukowe, kolor miało żelaza, szkliło się iak żelazo naylepiey wypolerowane; gdy ie w moździerzu tłuczono, dzwięk żelaza wydawało. Pomieniony kawał daleko był cięższy, niż równy kawał rudy. Tenże Autor, aby doskonaley poznał, ieżeli pomienione drzewo było prawdziwe żelazo, kawał iego stłukł w moździerzu, inney rudy równy kawał potłukł, piasek z obydwóch kawałków w wodę wrzucił, aby cząstki ziemne odłączyły się od metalowych. To gdy uczynił spostrzegł, że cząstki metalowe w drzewie będące, prędzey na dno opadały, lecz gdy kilka razy obydwa gatunki płókał, spostrzegł, że obydwóch cząstki równie prędko opadały. Piasek z drzewa opadły wysuszywszy przy ogniu, nalał na niego *oleum vitrioli* z wodą zmięszany, i spostrzegł, że mięszanina poczęła się warzeć, że znacznie rozgrzała się, że dym obfity z niey wychodził; przeciwnie gdy tegoż samego oleiu wlał na piasek z rudy pozostały, mięszanina mniey się zagrzała. Cząstki z drzewa pozostałe nie tylko wrzały, gdy na nie *oleum vitrioli* nalano, ale też magnes przyciągał ie. Tenże LIEBEKNECHT kawał wspomnionego drzewa potłukł na gruby piasek, skalcynował go, i zmięszał *cum sale tartari fixo*. Mięszaninę wsypał w tygiel, i w ogień wstawił; gdy mięszanina stopniała, wylał ią w tygiel podobny do głowy cukru. To gdy uczynił, pokazał się na dnie *regulus martis*, od którego zuzel młotkiem odbił.

W Londynie pokazuią kości ludzkie, w prawdziwe żelazo odmienione.

O odradzaniu się rudy żelazney.

AGRIKOLA pisze, że w pewnym Kraiu Niemieckim, ruda odradza się. Mówi on, w Niemczech blisko Miasta *Sagan* kopią rudę na łąkach, głęboko na dwie stopy; po dziesięciu leciech ruda odradza się, i znowu ią kopią, to samo przytrafia się w dołach na Wyspie *Elby* znayduiących się. GERARD pisze także, iż mu Górnik pewny powiedział, że około Miasta *Amberg* z rudą kopią ziemię nieużyteczną, zwaną: *Gummer*; tę ziemię zmięszawszy z zuzlem żelaznym zwanym *Sinder*, zsypuią na wielkie kupy nakształt wałów, które na słońcu i deszczu przez lat 15. zostawuią, gdy te lata upłyną, mięszaninę powtórnie wywarzaią, i żelazo tak ciągłe odbieraią, że same tylko blachy z niego ciągną. Ta iednak powieść Górnika iestże prawdziwa? o odradzaniu się żelaza na wyspie morza Srzodziemnego, przy brzegach Xięstwa Florentskiego leżącey, nie tylko dawni PLINIUS i STRABO świadczą, lecz teraźnieysi nawet wiary godni Pisarze FALLOP i CESALPIN, toż samo twierdzą. *To iest wyięte z* BOYLE.

Spostrzeżono, że w Szląsku około *Mallmitz*, ruda rurkowata w dziesięć lat po wybraniu odradza się. Toż samo przytrafia się około *Lausnitz*. Pisze ACHTELMEIER, że na wyspie *Elba* nie daleko Florencyi, ruda odradza się. Ostatnia ruda iest rurkowata, ma kolor brunatno-żołtawy, iest bardzo twarda, pomienioney rudy plaster albo plaskur, bywa gruby na palec, według opisania ALDROWANDA, w Dziele zwanym: *Musæum metallicum*, w którym ią zowie drzewem rurkowatym. Taką rudę tłuką na kawałki, po-

tłuczo-

tłuczoną mięszaią z inną rudą, i odbieraią z niey żelazo dosyć dobre. FABRICIUS i inni świadczą, że w Szląsku ruda odnawia się, że ziemię czystą, drzewa, i korzenie napełnia materya żelaza, która z początku iest płynna, lecz z czasem bardziey twardnieie. HENCKEL to samo potwierdza, gdy mówi, że w Szląsku około *Sagan*, biorą rudę na łąkach, która po 10. leciech znowu odradza się, iak się odradza ołów, w górach *Fiesoli*, i miedź w Dalmacyi, blisko Miasta *Apollonia*. Co się tycze rudy Szląskiey, o którey wyżey mówiłem, czytałem w Dziele pod tytułem: *Breslauische - Natur - und Medicin-Geschichten*, że ma kolor żółtawo-brunatny, że iest krucha; że cięższa, od lekszey iest lepsza, osobliwie maiąca kolor szafirowy, czyli gdy z koloru podobna iest do *smaltu*. W takiey rudzie, znayduią się kawałeczki twarde nakształt *pyritów*, takie kawałki nie wydaią wprawdzie żelaza, ale dopomagaią, aby ruda prędzey roztopiała się.

W Szwecyi, osobliwie w Smalandyi, i Ostrogocyi, ruda odradza się w rzekach i ieziorach, w przeciągu lat 15. albo 20. Odradza się zaś ruda na ieziorach, na tymże samym mieyscu, z którego ią wybrano. Ponieważ w tymże samym mieyscu, z którego ią wprzód wybrano, łowią ią iak sedyment iaki, który woda z pobliskiego bagna wpływaiąca zostawiła. Odradza się także ruda, na mieyscach bagnistych, iakom obszernie opisał w Klassie pierwszey, §. III. IV.

§. VI.

Hematites i Schistus.

Ponieważ między rudy gatunkami, kładą *Hematites*, o nim osobno mówić przedsięwziąłem, a że BAUSCH w Dziele, w którym mówi o *hematicie* i kamieniu orlim, wiele rzeczy do tego ściągaiących się zebrał z AGRIKOLI, ENCELIUSZA, BOODT, PLINIUSZA, i innych, więc iego Zbior naprzód przełożę. Pisze więc BAUSCH.

Hematit iest kamień czerwony iak krew; mówią, że starłszy go i wodą polawszy, daie materyą płynną, podobną do krwi, mówią, że krew zatrzymuie.

Hematita tyle gatunków rachuią, ile iest Kraiów, w których go biorą; znayduie się zaś w Morawie, w Czechach, w Polszcze, we Włoszech, w Etyopii, w Afryce, w Arabii. W pomienionych Kraiach biorą go z mieysc onemuż właściwych. W Niemczech znayduie się w czarney puszczy, w *Northausen*, w *Harzerode*; w Misnii, w *Anaaberg*, w *Geur*, w *Zeblic*; iest w Saxonii w *Hildesheim*, w *Goslar*. We Włoszech znayduie się na polach Brixyeńskich, lecz tameczny *hematit* iest podleyszy od znayduiącego się w ininnych Kraiach. Według mniemania AGRIKOLI, znayduie się *hematit* między ziemią czerwoną, która według onegoż *hematita* ma bydź macicą. Ziemia czerwona *Sinopu*, *Misnii*, i Bawarska około *Sultzbach*, naywięcey onegoż wydaie. Znayduie się *hematit* w dołach, w których biorą rudę żelazną, iako to: w Czechach około Miasteczka *Lissa*, nie zbyt odległego od *Schlackewarda*, i w części Bawaryi z drugiey strony Dunaia leżącey.

1. He-

1. *Hematit* tyle daie żelaza, iż zdaie się, że cały nim iest napełniony. *Hematit* znayduie się także w dołach, w których iest magnes, nawet niektórzy rozumieią, iż magnes nic innego nie iest, tylko *hematit*, bo magnesu własność szczególna, iż żelazo przyciąga, lecz ie przyciąga także *hematit*, chociaż nie tak znacznie. Oprócz tego, niektóre *hematity* przyciągaią magnes, tak *hematit* Etyopski ciągnie do siebie magnes. *Hematit* znayduie się także między kamyczkami, z których cynę i ołow biały wytapiaią, tenże sam znayduie się w dołach srebrnych *Vallis Joachimicæ*, w Kraiu *Hildesheim*.

2. *Hematit* ma różne figury. Niektóry bowiem składa się z prąteczkow iak *antimonium*. Powszechniey iednak iest w gałkach, pomiędzy któremi są dołki, ostatni znayduie się około *Hildesheim*. Inny *hematit* rośnie iak grono winne, taki iest Czeski, zowią go *hematit* w gronach, Górnicy zaś zowią go *glaskopff*. Niekiedy *hematit* podobny iest do muzgu z czaszki obnażonego, taki iest w lesie czarnym, albo w puszczy czarney, w *Nortusii* i *Halzerode*; znayduią go tam w kamieniu twardym popielatym, okrytym niby skorupą żelazną, ostatni z wierzchu pełny iest dziurek, iako to można widzieć *Planche IX. Fig:* 37. W dolinie S. *Joachima* znayduie się *hematit* w pyramidach, w *stalaktytach*, z kolcami podobnemi do kolców ieża. W innych mieyscach, iako to: w *Geur*, w *Anneberg*, i w *Salfald*, *hamatity* są czarne różnie pokręcone. Dla lepszego onychże poznania, obacz *Planche IX.* pod napisem: *Hematite conglomerée*, *hematite brillante*.

3. *Hematity* różnią się naprzód kolorem, który maią od kamienia, w którym się znayduią, różnią się powtóre sokiem, który wydaią. Co się tycze koloru *hematita*, może go mieć taki iak krew, albo iak żelazo, i na ów czas wspomniony kolor po wierzchu *hematita* widzieć się daie. *Hematity* znayduiące się w Misnii, maią wspomniony kolor. Niekiedy *hematit* bywa czarny, taki iest w *Goslar*, *Anneberg*, *Salfeld*, *Amberg*. Niekiedy bywa albo purpurowy, iaki iest w Hassyi, albo żółtawy, albo czarny iak czarne korale; wiedzieć nawet potrzeba, iż nie masz czarnych korałów, i że to co czarnym koralem nazywaią, nic innego nie iest tylko *hematit*.

Co się tycze soku, który *hematity* wydaią, wiedzieć należy, iż iedne daią sok bardzo łatwo, inne bardzo trudno, ostatnie znayduią się w Arabii i Misnii, i są zbyt twarde. Zazwyczay sok *hematita* ma kolor krwi, Arabski iednak ma kolor szafranu. *Hematity* podobne do gron winnych, czyli Goslarskie, daią sok czarny, inne daią żółty z czarnym zmięszany. *Hematit* czarny Goslarski daie kolor szafranowaty. Zdaie się, że *hematit* Goslarski iest ów kamień, który ALBERTUS nazwał *Medus niger*.

Z Afryki przywożą szczególny *hematit* zwany *Trichrus*. Jest on czarny, ale troiaką daie farbę: z wierzchu białą, z pośrzodka czerwoną iak krew, ze spodka czarną, a to podług świadectwa PLINIUSZA. Według ENCELIUSZA *hematity* troistego koloru koniczne, i twarde znayduią się w *Geur*, *Anneberg*, i *Salfeld*. Jest także inny *hematit* czarny bardzo ciężki, który niektórzy zowią *Androas*, i kładą go w liczbie drogich kamieni. Prawdę iednak mówiąc *Trichrus* nic innego nie iest tylko *hematit*; z dwóch *hematitów* czerwonego i czarnego złożony, albo że *trichrus* składa się z stalakty-

laktyka i innego kamienia onemuż podobnego. BOODT mówi, że *trichrus* prawdziwy iest z liczby kamieni nieznaiomych.

Jeżeli *hematit* ma kolor krwi zsiadłey, przepaliwszy go, i winem polawszy, przybierze się w kolor minii albo cynobru. Jeżeliby zaś miał kolor czarny, po przepaleniu i polaniu winem, mieć będzie kolor czarnieyszy. Przepalaiąc *hematit*, potrzeba go skrapiać winem; inni iednak Chimicy utrzymuią, iż bez skrapiania go winem, obeyść się można. Aby go doskonale przepalić, potrzeba żeby ogień był wolny, i dosyć dobrze przepali się, gdy tyle rozgrzeie się, iż bulki z niego będą wychodziły. Gdy *hematit* przepali się, potrzeba go obmyć, albo w wodzie prostey, albo raczey w soku z ziela bobkowego, albo sałaty, lecz dystyllowanych, na ten iednak koniec potrzeba sok albo wodę odmieniać. Chociażby zaś *hematit* nie był przepalony, potrzeba go potłuc, i kilka razy przepłókać, iako się powiedziało. *Hematit* płókany od niepłókanego ma różną moc, różne przymioty.

Hematit sztuczny robią z magnesu albo naturalnego, albo sztucznego przepalonych. Niektórzy utrzymuią, że dosyć iest przepalić magnes, a to co się pozostanie, będzie *hematit*.

Schistus z *hematitem* ma tak wielki związek, i do niego tak iest podobny, że go za gatunek *hematitu* brać potrzeba. Zowią go *schistus*, iż iest niby rozłupany, czyli raczey pełny dziur, rozpadlin. Składa się z cząstek w prost idących, nakształt żył w drzewie; AGRIKOLA mówi, że podobny iest do soli ammoniackiey. Cząstki *schistu* idą w podłuż, tak iak zęby w grzebieniu, w *hematicie* zaś cząstki są różnie ułożone. ORIBAS mówi, że naylepszy *schistus* ma kolor szafranu, utrzymuie, że czarny iest podleyszy; pisze, że *schistus* składa się z tafelek cieniuchnych, z których iedna leży na drugiey, mówi, że tafelki są przezroczyste, szklące się, że przez nie spoyrzawszy na słońce, widziemy ie żółte iak szafran. Zdaie się, że *schistus* iest gatunek *talku*, iednakże od *talku* różni się tym, że go na tafelki proste dzielić można, a zaś tafelki *talku* są różnie z sobą pomięszane. Gatunki *schistu* są prawie te same co *hematitu*, ponieważ wspomnione kamienie są sobie bardzo podobne, i z teyże samey materyi składaią się, powierzchownością iednak i innemi mnieyszemi własnościami różnią się; iako to: 1. *Hematit* gdzie indziey, a *schist* gdzie indziey znayduie się; prawdziwy *schist* znayduie się w Rzymie, wykopuią go z fundamentów Watykańskich, i około *Anglarium* w pagórku, którego wierzchołek składa się z *schistu*. Znayduie się także w Misnii (ma mieć w sobie złoto) w *Anneberg*, *Zeblic*, w Wiosce *Bobetane* odległey na milę od *Freybergi*. Biorą go z dołu onemuż właściwego. Nakoniec znayduie się *schist* w gruntach *Marienberg* leżących w czarney Puszczy, nie daleko *Hacekorade*; znayduie się także w Czechach, Saxonii, Hiszpanii, Afryce *i t. d.* 2. Różni się *schist* od *hematitu* figurą, bo albo z iednego tylko, albo też z obydwóch końców iest spiczasty. Końce iego są albo szczupłe, albo też obszerne, albo małe. Wyżey wspomniony BAUSCH świadczy, iż w *Misnii* widział *schist*, który ważył 14. funtów. *Schist* składa się z pręteczków iak *belemnit*, taki iest w *Goslar*, i w Czechach, w dołach żelaznych około *Lessa*. Niekiedy znay-

znayduie się w kawałkach podobnych do grona winnego, taki w Puszczy czarney, i niekiedy w *Goslar* znayduie się. Ostatni iest bardzo czarny, niekiedy *schist* iest przez połowę okrągły, nakształt czaszki głowy; nakoniec bywa szerszy, niż dłuższy; takowy znayduie się w Czechach. Powszechnie iednak *schist* iest gładki, i szkli się iak żelazo wypolerowane. Niekiedy widać na nim plamę cynobru. Jeżeli *schist* ztłuczemy, wewnętrzne części świecą się, lecz mniey od powierzchownych. Jest także *schist*, który po wierzchu cale nie szkli się, którego wewnętrzne części podobne są minii sztuczney, którą Malarze zowią cynobrem, ponieważ tak się szkli iak cynober, ostatni gatunek *schistu* znayduie się w Puszczy czarney. Jeżeli *schist* potłuką na drobny piasek, tak się świeci, iak gdyby żywem srebrem był wysmarowany. W *schiscie* w Misnii znayduiącym się, są kawałeczki tak wielkie, iak orzechy laskowe, a tak twarde, że ie na kowadle młotem potłuc trudno. Tych kawałków wygładzonych używaią Złotnicy, do polerowania srebra pozłoconego. Ciż sami, według świadectwa AGRIKOLI, kawałkami *schistu* poleruią blaszki cienkie, czyli folgi, które pod drogie kamienie podkładaią, aby większy miały ogień. Wspomnione kawałeczki wygładzone i wypolerowane w *schiscie* znayduią się, zowią ie korzeniem *schistu*. Dawniey ie kalcynowano, i robiono z nich sztuczne *hematity*. Różni się 3. *schist* od *hematitu* kolorem, który na nim widać, albo soku, który wydaie, kamień bowiem, w którym *schist* znayduie się, ma kolor szafranu, albo czarniawy iak węgiel zagaszony; dla tego zowią go *antracis*. W Goslar *schist* iest bardzo czarny. Według zdania ORIBAS, naylepszy *schist* ma kolor szafranu, czarniawy zaś iest podleyszy. Składa się *schist* z tafelek cieniuchnych, z których iedna z drugą iest niby skleiona, takowe tafelki szklą się, i są przezroczyste, przez nie spoyrzawszy na słońce, widziemy ie żółte iak szafran. Rozeznaiemy *schist* od *hematita* kolorem, bo *schist* ma kolor bladszy, *hematit* żywszy, bo *schist* maiący kolor krwi zsiadłey, skalcynowawszy, przybiera się w kolor cynobru, ieżeli zaś iest czarny, przepaliwszy go będzie czarnieyszy; niektóre iednak *schistu* gatunki, po przepaleniu maią kolor żywy. *Schist* daie farbę czerwoną iak krew, Afrykański iednak, tą częścią, która iest od korzenia, farbuie czarno, a drugą stroną farbuie szafranowato. *Schist* Goslarski w gronach będący daie kolor iuż czarny, iuż szafranowaty zakrawaiący na czarny, starłszy go na osełce, daie sok albo taki, iaka iest krew, albo iaki iest szafran, ten sok iest ściskaiący (*adstringens*). 4. *Schisty* różnią się twardością. Zazwyczay ten kamień iest twardy, lecz im iest świetnieyszy, im bardziey zbliża się do koloru żelaza wypolerowanego, tym iest twardszy, taki znayduie się w Puszczy czarney i w *Misnii*.

Trzy są gatunki *hematita* fałszywego. 1. Szląski kruchy, zwany: *Blutstein*, *Braustein*, znayduie się w Czechach nie daleko od *Neydech* w pobliskości zamku *Lehn*, leżącego nad rzeką *Bober*. Gancarze daiąc czarną polewę, ostatni *hematit* mięszaią z *gleytą* ołowianą, ieżeli zaś do niego przymięszaią blaszek miedzianych, które na kotłach przepalonych widzieć się daią, na ów czas włożywszy go w materyą, z którey szkło robią, szkło będzie czerwone, albo szafranowate, albo purpurowe. *Hematit*, o którym

mowa, przepaliwszy, kolorem i skutkami będzie podobny do szafranu żelaza. 2. Gatunek fałszywego *hematitu* znayduie się w rudzie żelazney w kawałkach okrągławych; niekiedy ma kolor taki, iak lubryka, niekiedy czarniawy. *Obacz Planche IX. napis: hem: conglom.* *Hematit* drugiego gatunku lubo iest twardy, łatwo go iednak zetrzeć, bo iest chropowaty. 3. Gatunek *hematitu* iest ciężki i podobny do żelaza, z iedney strony okryty iest lubryką, z drugiey kredą bladą, na których znayduie się powłoka cienka i krucha, podobna do owey, którą kamień orli bywa powleczony. Jeżeli ostatni *hematit* zetrą na osełce, daie kolor albo szafranu, albo krwi, takowy *hematit* znayduie się w *Aret*, gdzie iest woda mineralna zimna, iest podobny do *ostracitu*. To wszystko iest wzięte z Dzieła P. BAUSCH.

RULAND liczy 6 gatunków *hematitu*. 1. Kładzie *hematit* kopayny, bardzo czerwony. 2. Czarny, który farbę daie szafranu, i od innych iest twardszy. 3. Liczy *hematit* kopayny koloru purpurowego. 4. Kopayny pięknieyszy od innych, którego Złotnicy używaią do polerowania swych sztuk. 5. Kładzie *hematit* kopayny czarny, zwany *trichrus*, bo gdy go zetrą na osełce, daie trzy kolory odmienne. 6. Nakoniec opisuie *hematit* czerwony, bardzo piękny, który wywożą z Afryki.

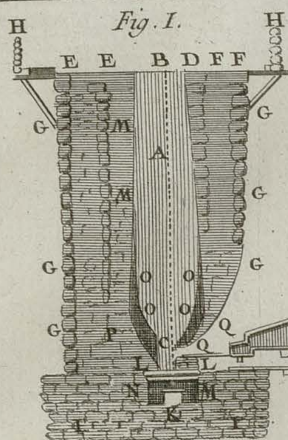
LEMERI opisuiąc *hematit*, mówi, że iest to kamień twardy i ciężki, koloru brunatno-czerwonego, który im mieley zetrą, tym iest czerwieńszy. Naylepszy *hematit* odbieramy z Kompostelli, Miasteczka Hiszpańskiego. Jest czysty i ciężki, w węgłach czerwono-brunatny. Na iego wierzchu widać prąteczki i liniyki czarniawe. Wewnątrz podobny iest do cynobru. Z Anglii przywożą *hematit*, który także fałszywym możnaby nazwać. Różni się od prawdziwego, iż nie ma ani węgłów, ani nie iest tak twardy iak prawdziwy, że można go dzielić na kawałki iak kredę, przeto zowią go kredą czerwoną. Mówi LEMERI, że na lekarstwo *hematit* potrzeba odbierać, który ma kolor brunatno-czerwony, który iest ciężki, pełny, wszędzie iednostayny, w dotykaniu nie zbyt ostry.

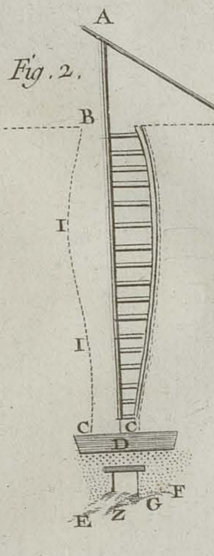
BARCHUSEN pisze, że *vitriolum martis & saccarum saturni* wraz długo warząc, zrobi się massa czerwona, podobna do prawdziwego *hematitu*, zaczem mówi daley, że niektórzy mniemaią, iż z tych dwóch *hematit* składa się, czyli że od nich ma początek.

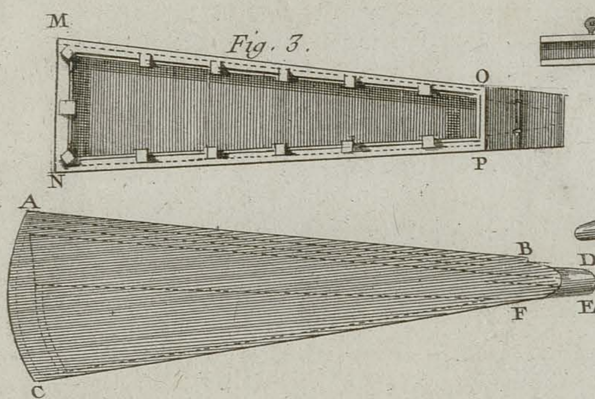
Smerkiel iest bardzo podobny do *hematitu*, kolor ma żelaza, że zaś prawie tak iest twardy, iak dyament, więc nim szkło rzną, i narzędzia żelazne poleruią. Starszy *smerkiel* na osełce, daie kolor *hematitu*, to iest podobny do krwi.

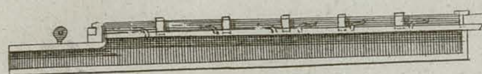
Koniec Klassy drugiey.

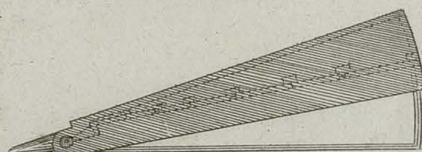
TRZECIA

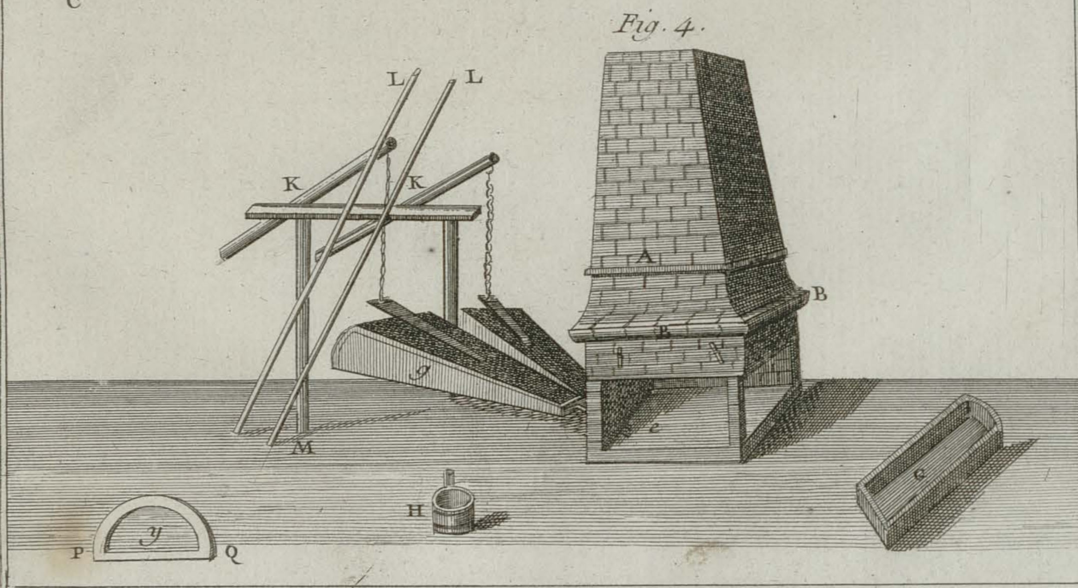




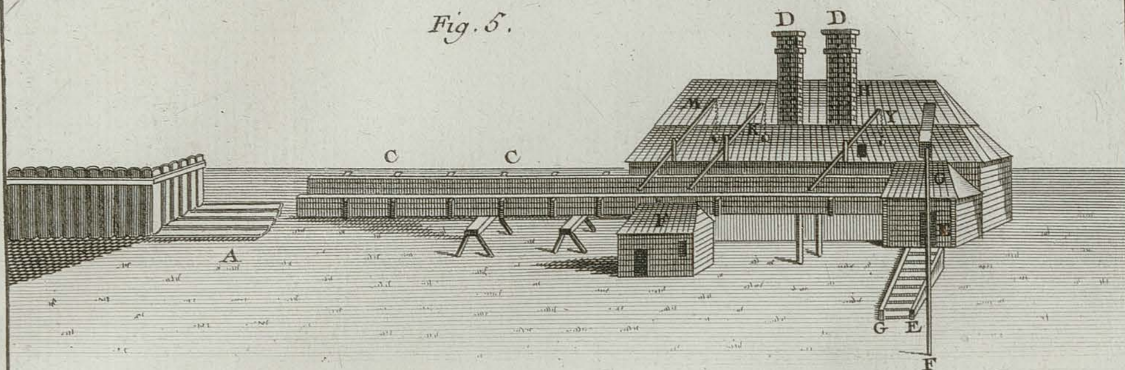


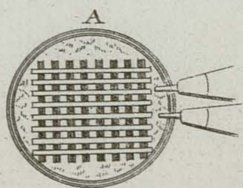


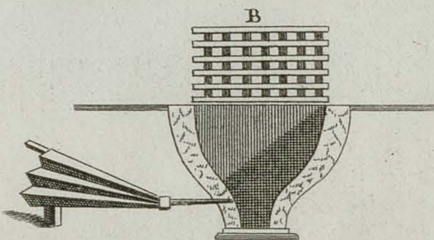


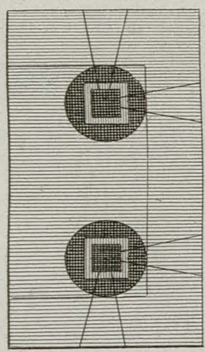


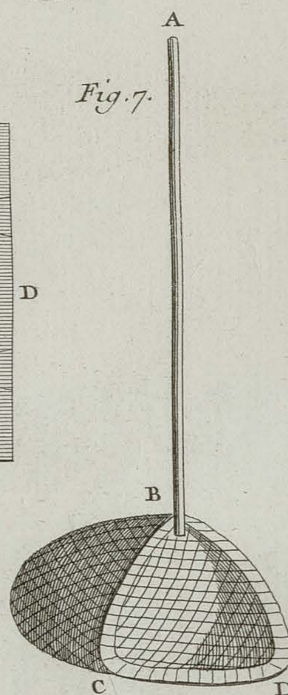
Billé del. Sculp. 1774.

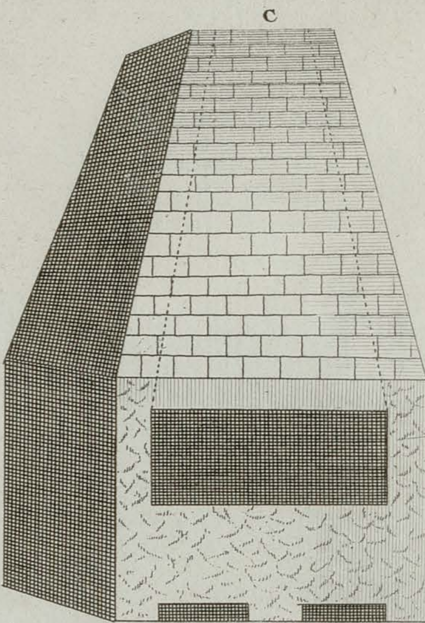












Billé del Sculp. 1775.

Fig. 10.

Fig. 8.

Billé, del, Sculp 1775.

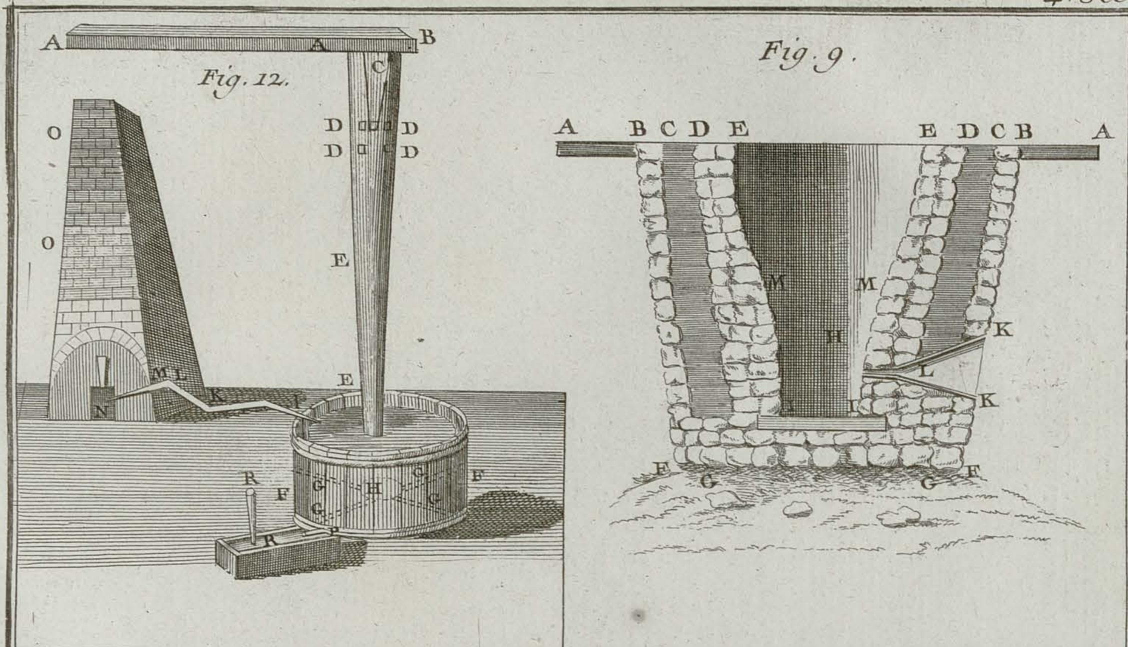


Fig. 12. *Fig. 9.*

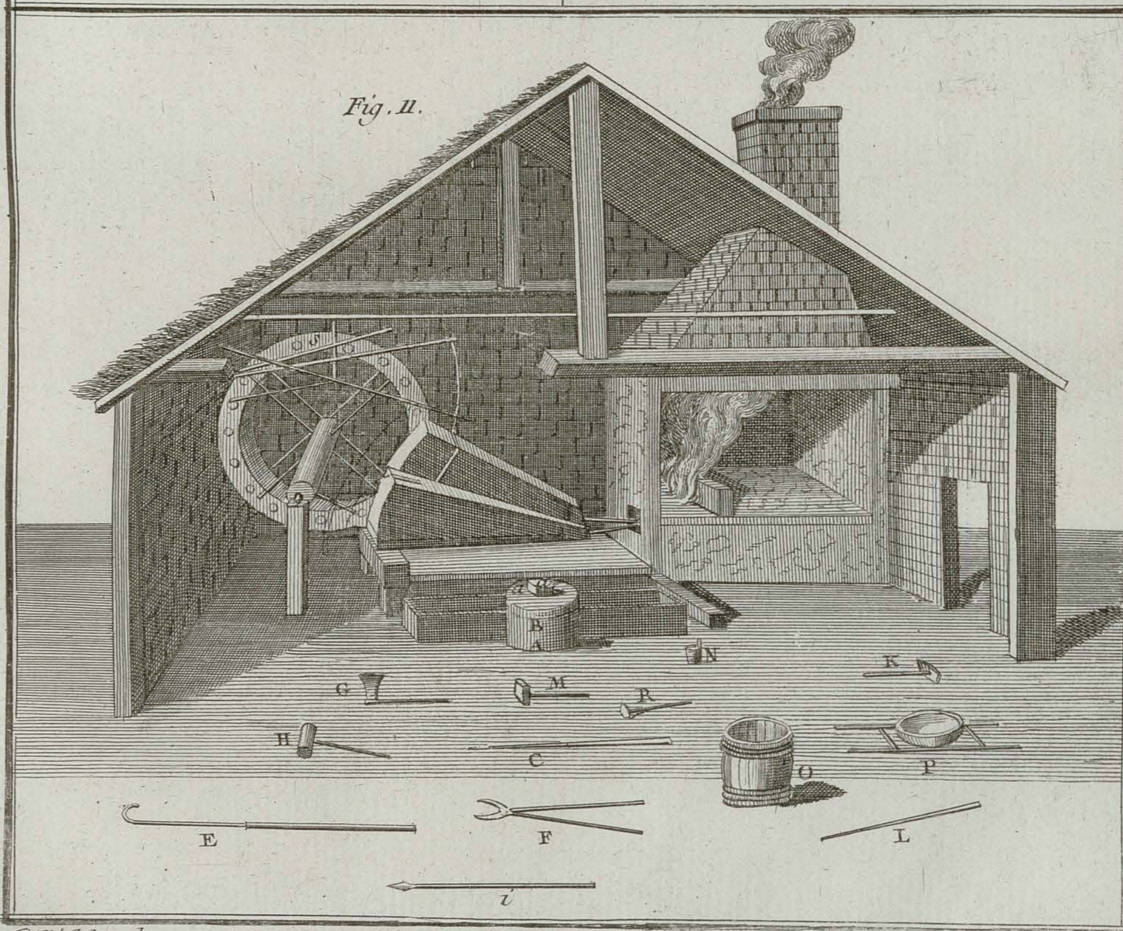
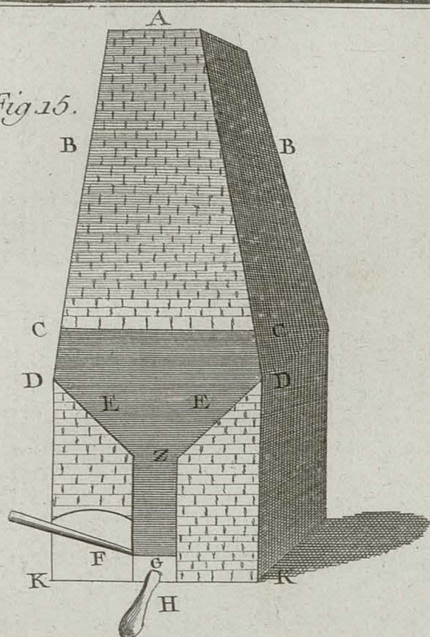
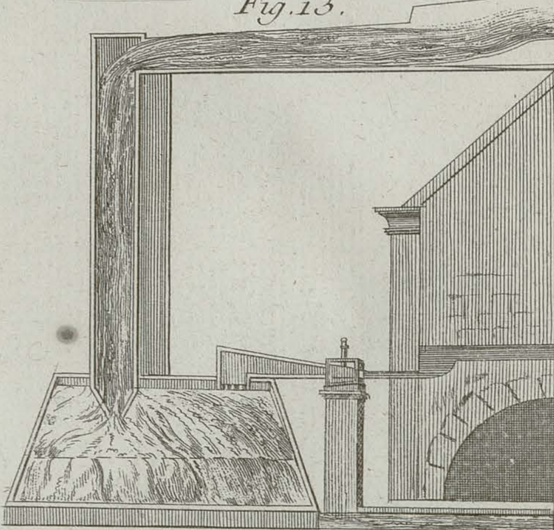
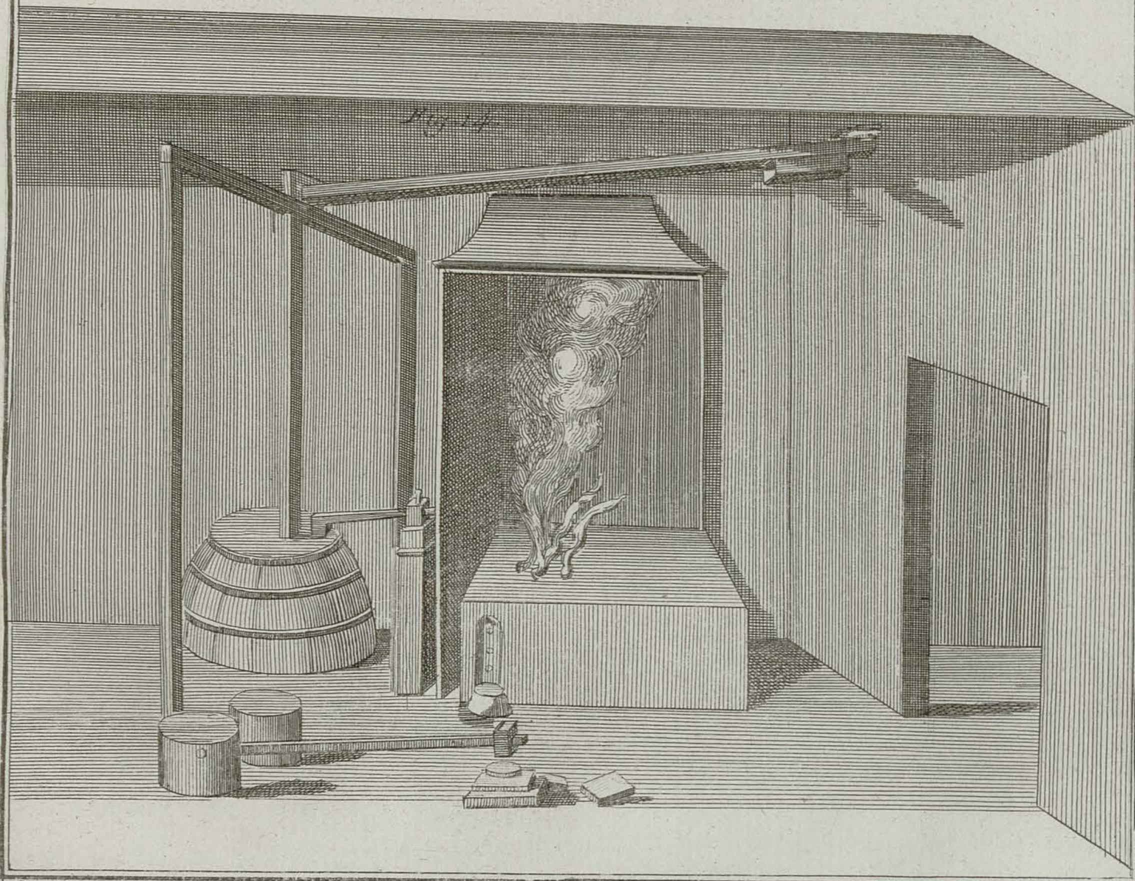


Fig. 11.

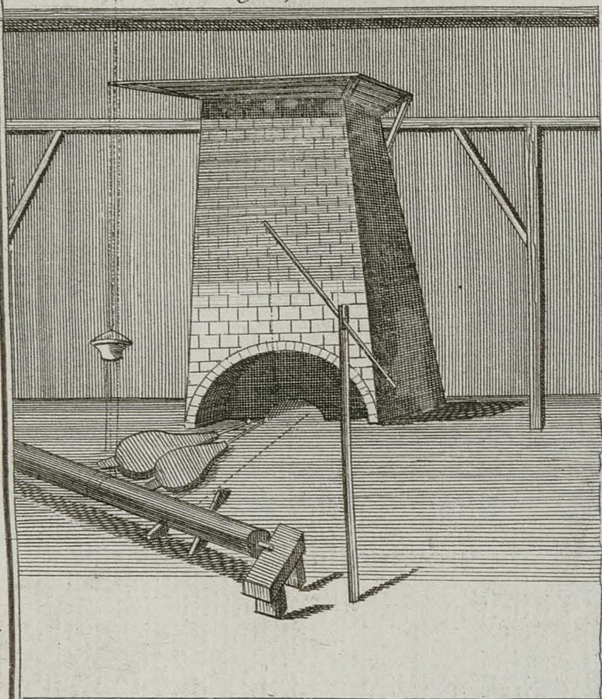
Billé del. Sculp. 1774.

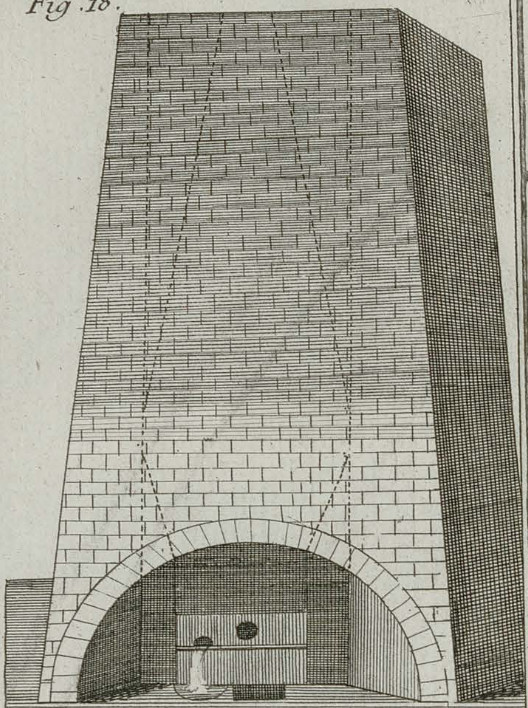


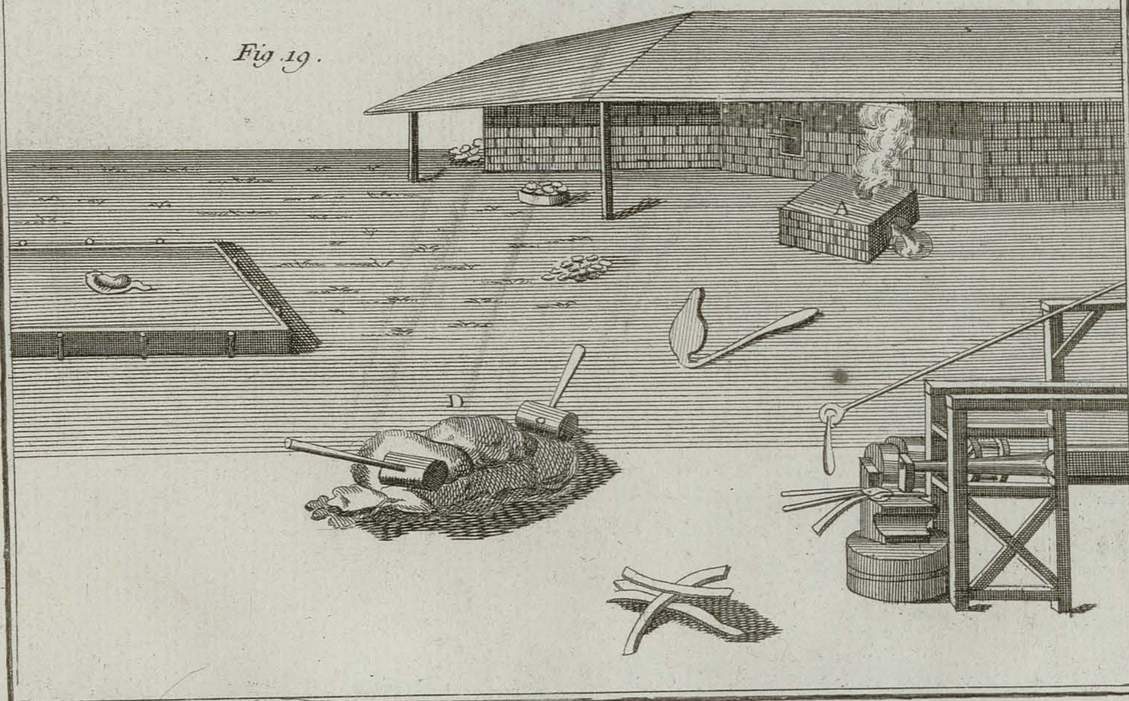




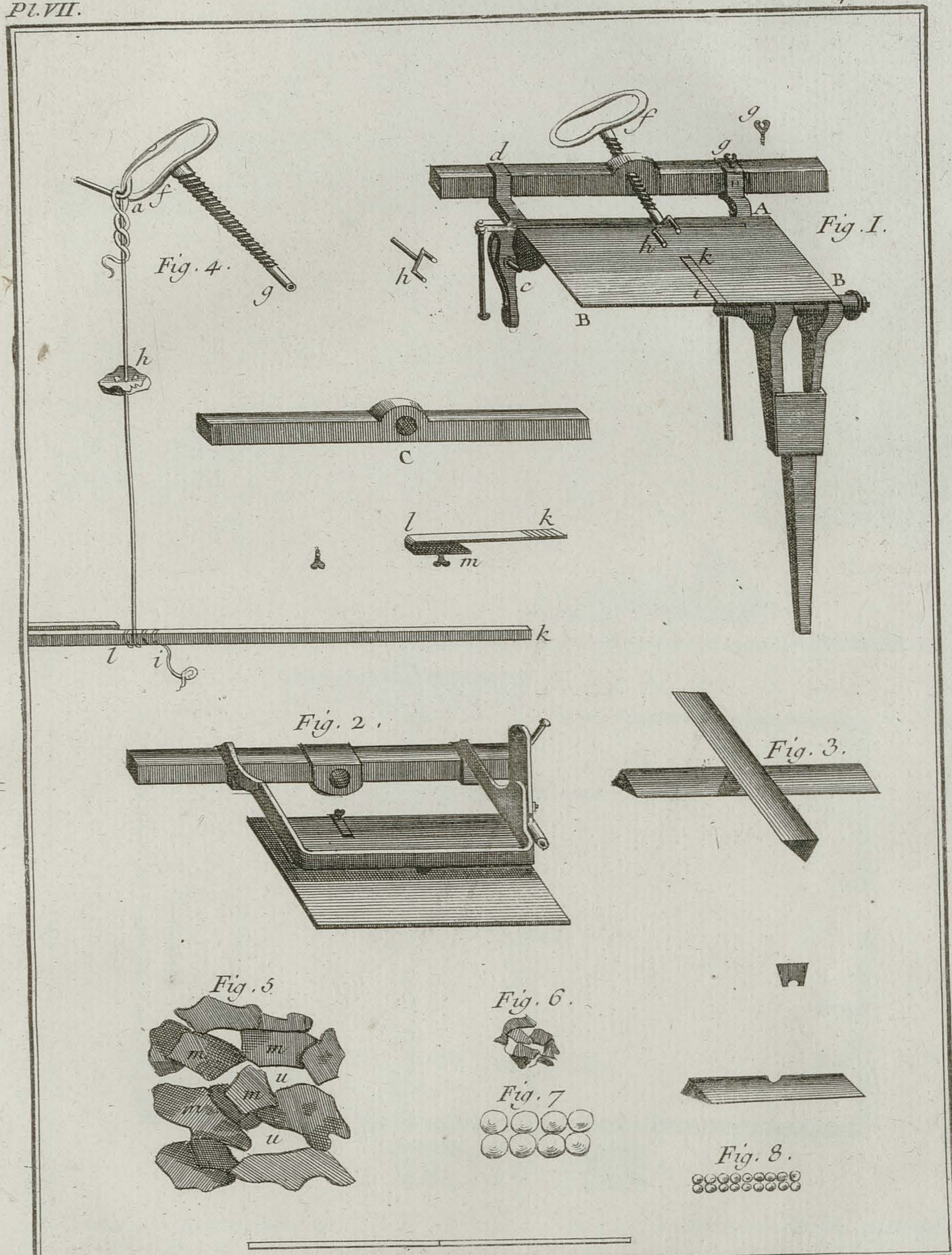
Billé, del, Sculp. 1775.



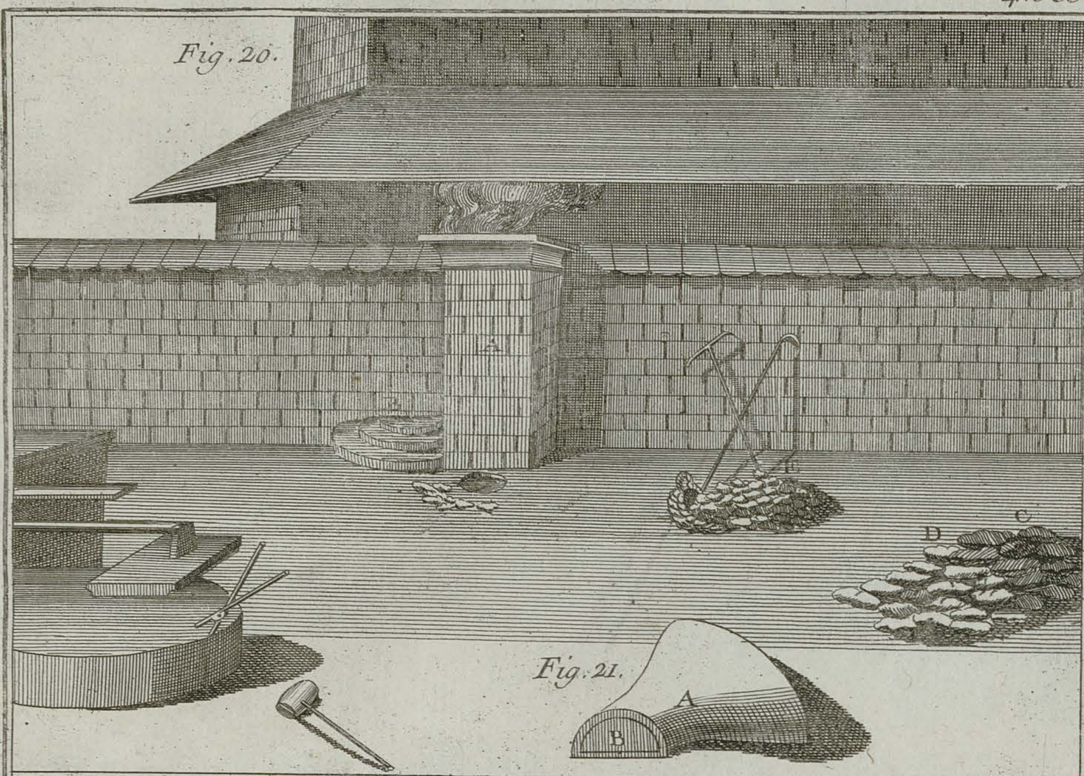


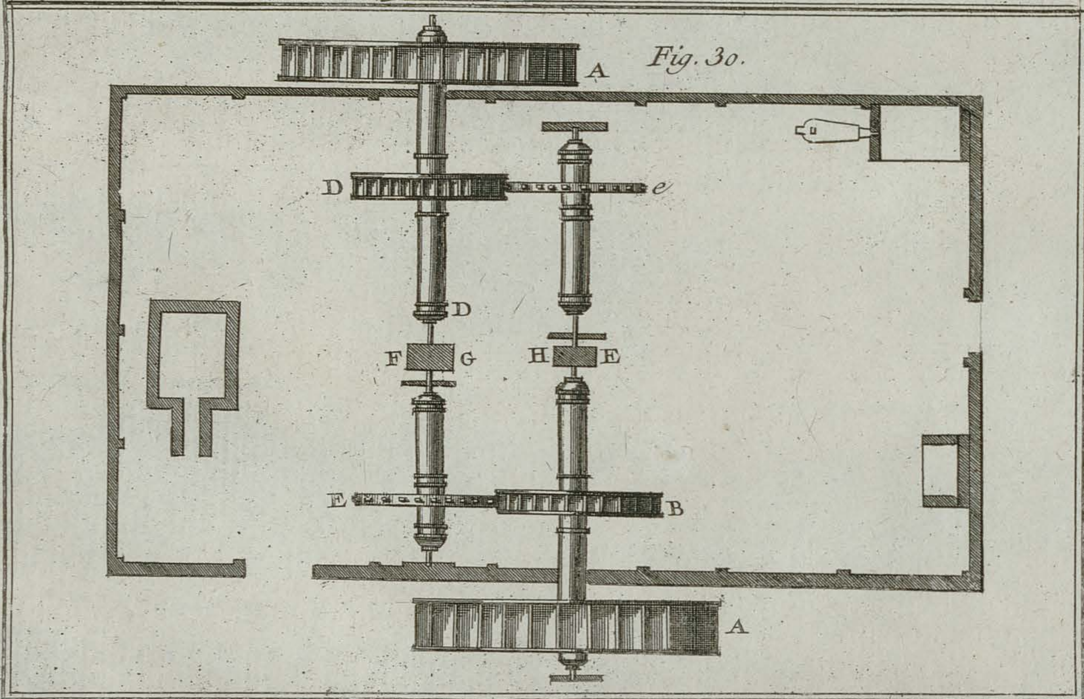


Billé, del, Sculp 1775.

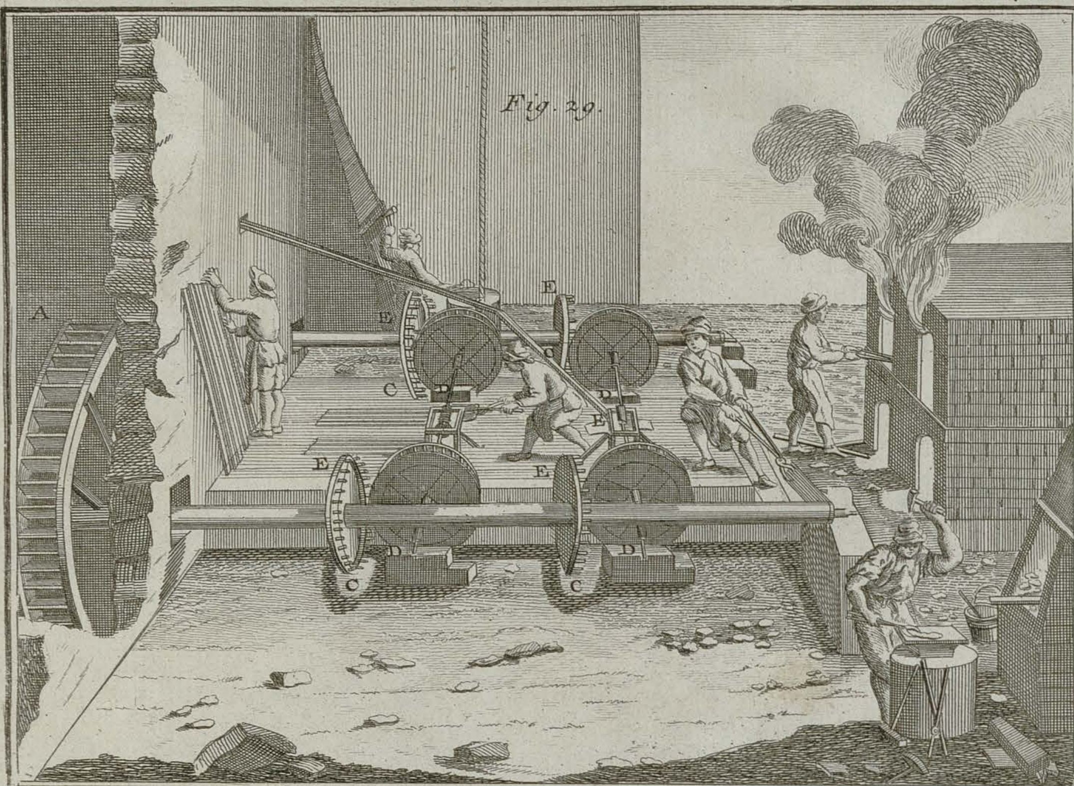


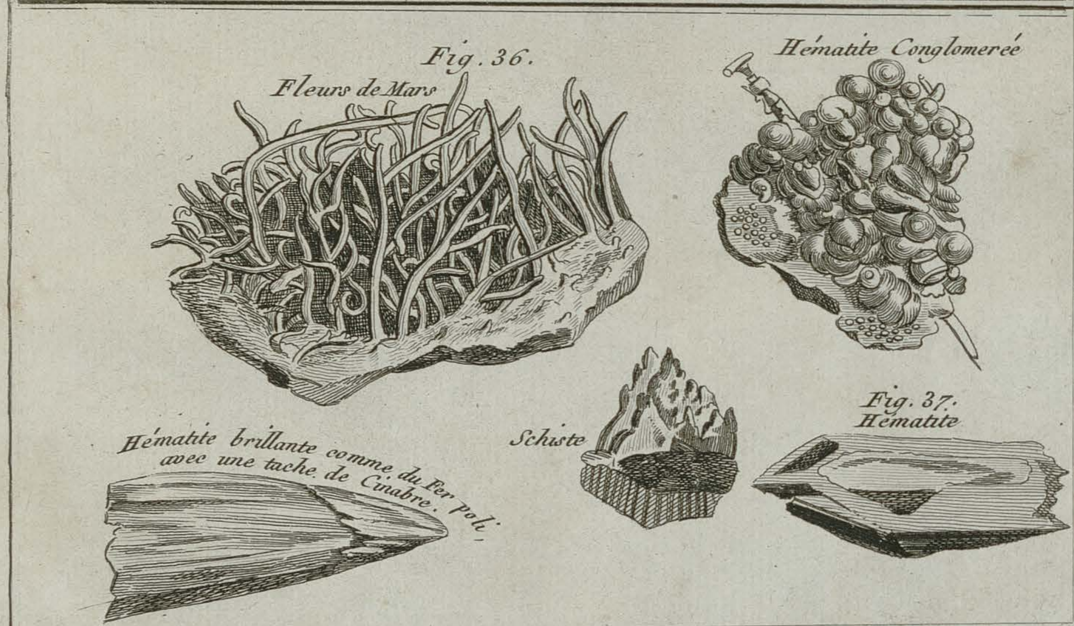
Billé, del, Sculp. 1775.





Billé, del, Sculp. 1775.





Billé, del. Sculp. 1775.

TRZECIA KLASSA.

§. I.

O zędrze żelaza lub stali.

Wielu Chimików mówiąc o zędrze, szafranie, i tinkturach żelaza, kładą ie raz pod żelazem, drugi raz pod stalą, to iest zędrę, szafran, i tinktury, iedni zowią stalowemi, drudzy żelaznemi, tego przyczyna bydź może, iż iedni radzą ie robić z żelaza, drudzy ze stali; przeto ci, którzy ie robią z żelaza, zowią ie żelaznemi, ci zaś, którzy na ich robienie używaią stali, zowią ie stalowemi; przytrafia się także, iż kompozycyom daią nazwiska, dla iakiegoś podobieństwa; naprzykład zwierciadła zowią stalowe, które robią z kompozycyi, w którą wchodzi cyny funtów 3, miedzi funt 1, *tartari rubri* 6 uncyi, saletry półtory uncyi, hałunu drachmy dwie, arszeniku 2 uncye, to zaś wszystko stopiwszy, pokazuie się kompozycya podobna do stali, więc dla owego podobieństwa, zwierciadła zowią stalowemi.

Co się tycze zędry stali albo żelaza, którą Chimicy i Doktorowie znacznie szacuią, ta nic innego nie iest, tylko drobniuchne kawałeczki żelaza albo stali, których naylepszych można dostać od robiących około stali, a osobliwie od robiących igiełki. Jakie zaś zędra ma przymioty, tak doświadczaią. Zędrę wkładaią w płomień świecy, a ieżeli do połowy tylko rozpala się i świecę gasi, taką odrzucaią. Jeżeli mogą dostać zędry tak miałkiey iak sztochmal, nad inne ią przekładaią. Niektórzy więcey szacuią zędrę żelazną, niż stalową. Czytay o tym Dzieło P. KONIG, pod tytułem: *Regnum minerale.* W pomienionym Dziele, mówi on, że zędra żelaza iest lepsza od zędry stali, ponieważ ostatnia iest twardsza od pierwszey, bo stal ogień rozrzedził i odmienił, więc utraciła wiele spiritusu i siarki wolatylney, i że ułożenie cząstek stali odmieniło się. Według zdania wspomnionego Autora, więcey potrzeba szacować zuzel żelazny, niż zędrę stali, iuż dla tego, że kwas, którym go polewaią, własnego smaku nie traci, iak go więc traci gdy nim zędrę polewaią, iuż dla tego, że tenże sam kwas, po kilku godzinach słodnieie w zuzlu żelaza, iuż dla tego nakoniec, że humory ostre i gryzące w zuzlu będące, łatwo moc swoię wywieraią na kwas, którym go polewaią, w pory zuzlu głębiey wchodzą, i z niemi, niby obeznawszy się, ściśley łączą się, tak dalece, że zuzel obmywszy z kwasu, staie się lepszy nad szafran żelazny otwieraiący i ściskaiący (*aperitivus & adstringens*). Mniemam nawet, że zuzel tak iest dobry, iak szafran żelazny, który siarką robią.

Inni zędrę żelaza inaczey robią, to iest: naprzód ią dobrze płóczą w wodzie, potym winem obmywszy, octem skrapiaią, w tyglu warzą, i do

białości rozpalaią; nakoniec przepaloną na marmurze trą na piasek. Kto ma ciekawość wiedzieć inne zędry przygotowania i mięszaniny, niech czyta Dzieło wspomnione P. KONIG, i innych Chimików.

§. II.

Szafran żelazny, albo stalowy otwieraiący: crocus martis aperitivus.

1. Używaiąc zędry, którą opisałem, i przymięszywaiąc do niey siarki, łatwo zrobić szafran otwieraiący. Aby zaś mieć taki szafran, dosyć iest do zędry żelaza przymięszać równą część siarki, i w ogniu spalić. Inni pomieniony szafran sporządzaią sposobem następuiącym.

2. Z zędry i siarki potłuczoney robią massę, czyli raczey ciasto, mięszaninę w naczyniu glinianym zostawuią przez godzin 4 albo 5, aby się wytrawiła. Potym naczynie na ogniu stawiaią, materyą kopystką żelazną mięszaią, pod czas mięszania massa zapala się, a gdy siarka zbyteczna wypali się, na dnie zostanie materya czarna. Pozostałą materyą wielkim ogniem palą przez godzin dwie, i ustawicznie łopatką żelazną mięszaią; po tey robocie będzie miała kolor krwi, który skoro się pokaże, studzą, i chowaią materyał. Jeżeliby takiego szafranu wiele razem zrobiono, iako to 28 albo 30 funtów, sam przez się rozgrzewa się, kalcynuie się, i wprzód nim go w ogień włożą, połowa go ubędzie. Pół funta zędry żelaza, wydaie około iednego funta, i 4. uncyi szafranu żelaznego. LEMERY.

3. Inni stal dobrze rozpaloną przykładaią do laski siarki, to gdy uczynią, stal albo żelazo nakształt masła topi się, i w wodę podstawioną spływa. Opadłą materyą ogniem odbitym póty palą, póki się piasek czerwony nie pokaże. VALENTIN.

4. Weź pręt albo blachę żelazną przydłuższą, w fryszerce albo też w piecu, w którym żelazo topią, rozpal do białości, co gdy się stanie, porwiy pręt kleszczami, i natychmiast przyłoż go do dwóch albo trzech lasek siarki, siarka w momencie zapaliwszy się, sprawi, iż żelazo stopnieie, i nakształt iskierek będzie spływało w naczynie gliniane pod nie podstawione, a wodą źrzodlaną nalane. Gdy tyle, ile potrzeba, żelaza kroplami utopi się, zlawszy wodę i odłączywszy cząstki siarki, które iak nitki iakie żelaza trzymaią się, wyimiy ziarka żelazne, i na marmurze zetrzyi na mączkę naydelikatnieyszą, będziesz miał szafran otwieraiący. HOFFMANN.

5. Weź równe części siarki i zędry niezardzewiałey, krop wodą aby się niby ciasto zrobiło. Ciasto włóż w naczynie gliniane, w godzinie bardzo się rozgrzeie, a gdy przez się ostygnie, żelazo w szafran przemieni się. Jeżeli na ten szafran naleiesz wody, i będziesz go póty warzył, póki nie stężeie, będziesz miał *vitriolum martis*. BOERHAVE.

6. Blachę żelazną przez długi czas trzymay na wilgotnym powietrzu, albo na rosie ranney, co gdy uczynisz, powoli zardzewieie. Zeskrobawszy pierwszą rdzę, blachę powtórnie wystaw na rosę, i takową robotę póty powtarzay, póki tyle, ile potrzeba, szafranu, albo rdzy nie zbierzesz; ten spo-

sob

sob robienia szafranu od innych iest doskonalszy. Inni żelazo na deszcz wystawuią. LEMERY.

7. Zędrę żelaza wsyp w naczynie gliniane nie polewane, na deszczu póty trzymay, póki tak nie zmoknie, aby się ciastem stała, postawiwszy naczynie w cieniu, na mieyscu suchym, zędra w nim będąca zardzewieie. Starłszy rdzę na piasek, i powtórnie w naczyniu glinianym na deszcz wystawiwszy, póty czekać potrzeba, póki mocno nie stężeie. Co gdy się stanie, powtórnie w cieniu i na mieyscu suchym potrzeba ią zostawić, aby na nowo zardzewiała. Tę robotę 12. razy można powtórzyć, a zędra odmieni się w szafran. Zamiast wody deszczowey, można używać wody z miodu. LEMERY.

8. Zrób ług z popiołu zioł otwieraiących, iakie są oset włoski, ruta polna, *agrimonium*, piołun *i t. d.* Ługiem zley zędrę żelaza, i wysusz, wysuszoną znowu zley ługiem, i to póty powtarzay, póki zędra nie odmieni się w piasek drobniuchny żółtawy. Aby ów piasek stał się czerwony, można go trzymać przez nieiaki czas w ogniu odbitym. WEDELIUS mówi, że można robić szafran żelazny zwany *emmenagogum specificum*, rozpuszczaiąc *borax* w soku tulipana białego i belicy, i taką wodą żelazo kilka razy, czyli póki w szafran nie odmieni się, polewaiąc. HOFFMANN.

9. Weź dwie drachmy zędry żelazney, wsyp w naczynie szklanne przydłuższe, na nią póty ley serwaser kroplami, póki burzenie nie ustanie. Gdy zędra w serwaserze rozpuszcza się, spostrzegaią, iż szkło rozgrzewa się, że materya w nim będąca pieni się, że z niey wychodzi fetor, że na ów czas żelazo coraz to bardziey rozpuszcza się. Mięszaninę potrzeba zostawić przez noc, aby się wytrawiła, potym potrzeba ią na ogniu póty trzymać, póki nie wyschnie, gdy wyschnie zrobi się piasek czerwonawy, ten piasek paląc w tyglu ogniem odbitym, bardziey będzie czerwieniał, i odmieni się w szafran nie miły. Taki szafran potrzeba przepalić sposobem następuiącym. Należy dobrze wyschły włożyć w tygiel, i postawić go na węglach płomieniem palących się, ale tak aby płomień w tygiel wchodził, w takim ogniu należy tygiel póty trzymać, póki dym nie ustanie, a gdy ustanie, materyą potrzeba mięszać pręcikiem żelaznym. Wymięszawszy z tygla wyiąć, i na naydrobnieyszy piasek zetrzeć. Ten piasek będzie lekki czerwony, i odrażaiący, taki zowią szafran żelazny otwieraiący. *Collectanea Leidensia.*

10. Rozpuść w tyglu saletrę, do niey kilka razy wsyp szafranu sposobem dopiero opisanym zrobionego, dozwol aby razem przez pół godziny wrzały. Potym wyley mięszaninę, saletrę od szafranu oddziel; szafran pozostały wysusz, i na proch zetrzey, będziesz miał szafran stalowy bardzo dobry, koloru purpurowego. *Coll: Leidens.*

11. Weź tyle, ile chcesz *vitriolu*, zrobionego ze stali *oleo vitrioli*, w naczyniu glinianym maiącym dno płaskie, przepal naprzód w ogniu nie wielkim, potym w większym, ogień póty natężay, póki nie będziesz miał piasku czerwonego. *Coll: Leid.*

12. Ocet przez alembik przepędzony i naymocnieyszy, wley w naczynie gliniane maiące szyikę cienką, nad octem zawieś blachę stalo-

wą,

wą, naczynie wstaw w piasek ciepły. Wapor z octu wychodzący będzie otaczał blachę wiszącą, zaczem blacha będzie rdzewieć, czyli będzie szafran wydawać, który potrzeba zbierać.

13. Weź uncyą *vitriolu* zrobionego ze stali, albo z żelaza, rozpuść go w tyle wody, ile potrzeba, wley do solucyi pół uncyi *olei tartari per deliquium*, opadnie naprzód piasek biały, ten kilka razy przepłócz w wodzie, póki kwasu nie utraci, i tyleż razy wysusz, stanie się czerwony. *Coll: Leid.*

Nakoniec można zrobić szafran bardzo płynny, albo spiritusem soli ammoniackiey, albo samą solą wspomnioną. Gdy zaś szafran ma bydź stały, potrzeba go robić *oleo vitrioli*, spiritusem saletry, i serwaserem.

§. III.

Szafran żelazny, albo stalowy ściskaiący: adstringens.

1. Szafran żelazny ściskaiący robią w ogniu gwałtownym odbitym. KUNCKEL robił go sposobem następuiącym: W tygiel sypał zędry żelaza grubo na palec, tygiel dobrze nakrywszy, wstawiał w ogień gwałtowny będący w piecu, w którym mosiądz robią, albo serwaser dystylluią, w ogniu gwałtownym żelazo burzyło się, i wznosił się kwiat czerwony bardzo delikatny; KUNCKEL kwiat zebrawszy, w ogniu odbitym zędrę dłużey trzymał, z niey kwiat póty zbierał, póki onegoż dosyć nie nazbierał. KONIG.

2. Można bardzo wygodnie zrobić szafran ściskaiący samym ogniem odbitym, ieżeli pręty żelazne tak będą w piecu ułożone, aby ie płomień ze wszech stron otaczał. Bo przez kilka dni przepalaiąc pręty żelazne, pokaże się na nich szafran bardzo piękny i lekki. Gdy pręty ostygną, potrzeba z nich zgarniać szafran nóżką zaięcą.

Jeżeliby na tę robotę niechciał kto węgli wypalać, dość iest, aby w piecu, w którym szkło robią, pręty żelazne w kratę ułożył; albo gdy dystylluie *spiritum vitrioli*, niech pręty żelazne pod i nad retortę w kratę ułoży, pomieniony szafran otrzyma.

Można także dostać szafranu ściskaiącego od robiących około żelaza, którzy go zbieraią kawałków z żelaza, które w ogień gwałtowny kładą.

Inni do zędry żelaza przydaią soli zwyczayney, albo ią rozpuszczaią w serwaserze, potym w ogniu gwałtownieyszym odbiiaiącym póty trzymaią, póki zędra nie odmieni się w szafran bardzo lekki i bardzo czerwony. HOFFMANN *in Laboratorio.*

3. ROLFINCIUS szafran żelazny ściskaiący, robi z szafranu także żelaznego, ale cukrowego, robi go zaś tak: szafran żelazny cukrowy wkłada w tygiel, przydaie do niego trochę *spiritusu vitrioli*, albo siarki, i wszystko powoli kalcynuie. Wiedzieć potrzeba, że gdy szafran żelazny cukrowy kalcynuią, staie się cięższym.

4. Weź szafranu otwieraiącego przygotowanego według sposobu opisanego §. *II. n.* 2. *tey Klassy*, płócz go w winnym occie mocnym 5 albo 6 razy, za każdym razem dozwol, aby się trawił przez godzinę. Potym w

garku,

garku, albo na cegle wydrożoney, pal go w ogniu gwałtownym przez godzin 5 albo 6, to gdy uczynisz, ostudź go, i choway pilnie. Zelazo im bardziey iest kalcynowane, tym więcey mocy ściskaiącey nabiera. W piecach, w których pędzą serwaser długo i przy wielkim ogniu, na prętach, na których utrzymuią się *retorty*, widzieć się daie proszek drobniuchny delikatny czerwony, albo brunatny. Taki proszek z prętów łatwo zebrać. Ten proszek potrzeba przemyć w wodzie wrzącey i wysuszyć, będzie szafran ściskaiący.

5. *Vitriol* żelazny potrzeba włożyć w tygiel i wysuszyć. Skoro wyschnie, traci zieloność, i pokaże się piasek biały, albo z *vitriolu* uleie się massa stała, potym odmieni się w massę popielatą, którą zowią *vitriol* żelaza skalcynowany do białości. Owę massę paląc ogniem mocnieyszym zczerwienieie; na ów czas massę zowią wapnem czerwonym. Wapno ostatnie zwane szafran żelazny ściskaiący, gdy wielkim ogniem będzie palone, i coraz bardziey kalcynowane, stanie się żelazem prawdziwym. BOERHAVE.

Wapna czarnego, o którym dopiero mówiło się, wziąwszy w naczynie szklanne, i wystawiwszy ie na wolne powietrze, zwilgotnieie, wody w siebie nabierze, nakształt *salis alcalini fixi* rozpłynie się, i stanie się podobne do oleiu czerwonego; to zowią *oleum martis per deliquium*.

6. W tygiel wsyp saletrę, tygiel postaw na węglach, gdy saletra rozpuści się, wrzuć w nią tyle, ile przyiąć może drobnych kawałków żelaza, i trzymay w ogniu, gdy saletra wypali się, zdym z ognia tygiel, piasek przepłócz w wodzie ciepłey, kawałeczki na dno opadną. Woda po obmyciu pokaże się mętną, zostaw ią na mieyscu spokoynym przez godzin 24, te gdy upłyną, pokaże się na dnie piasek czerwony tak lekki, że onegoż iednę drachmę ledwo w garść można zabrać. *Collect: Leidensia.*

7. Z żelaza i stali robią także lekarstwo ściskaiące sposobem następuiącym, na zędrę żelaza leią spiritus soli wysoko na calów 3. albo 4. dozwalaią im póty trawić się, póki burzenie nie ustanie, i póki zędra nie osłodnieie, czyli póki kwasu nie pozbawi się, to gdy stanie się, dozwalaią, aby spiritusu soli połowa ewaporowała, gdy wyewaporuie, dodaią tyle *saccari saturni*, ile było zędry, potym w *retorcie* bardzo wolnym ogniem suszą massę, (ieżeliby ogień był zbyt wielki, massa burzyłaby się, retortę napełniałaby) gdy zupełnie massa wyschnie, pokaże się czerwoną. Trzeba ią tak chować, aby z powietrza wilgoci nie nabrała.

8. Sol dopomaga do kalcynowania, dla tego aby kalcynowanie prędzey udało się, niektórzy naprzód skrapiaią żelazo uryną dziecęcą, albo wodą słoną, albo octem, i suszą ie, to zrobiwszy żelazo kalcynuią. Tym sposobem robią szafran żelazny w przeciągu iednego albo dwóch dni; aby zaś nie zginął i nie sczerniał, co dzień potrzeba go ocierać. Jeżeliby w nim znaydowały się niektóre części nie doskonale przepalone, na massę, z którey go robią, można nalać wody i zmięszać, potym postawić na spokoynym mieyscu, aby szafran na dno opadł, co gdy się stanie, naczynie nachyliwszy, wodę potrzeba zlać, tym sposobem zrobi się szafran lekki.

Aby ostatniego szafranu wiele razem narobić, i tanio przedawać, potrzeba go robić w piecach gancarskich, albo w tych, w których cegłę palą. Jeżeliby zaś za pierwszym razem piasek nie był dość subtelny, potrzeba go powtórnie włożyć w piec, gdy w nim garki albo cegłę maią palić. Można także robić szafran przy tym ogniu, którym pędzą *oleum vitrioli* albo serwaser, to iest: dachowkę albo cienką blachę metalową, na którey iest zędra, potrzeba podłożyć pod retortę. Pod czas takiey roboty, żelazo będzie miało cóżkolwiek smaku *vitriolu*, który aby odiąć i zrobić lekarstwo ściskaiące, potrzeba piasek w wodzie przepłókać. BARHUSEN.

§. IV.

Jak robią szafran zdatny do hut szklannych?

W hutach szklannych bardzo często używaią szafranu żelaznego, zwłaszcza gdy maią robić szkła w kolorach, przeto KUNCKEL, NERI, MERETRI, i inni opisali sposoby, któremi należy robić szafran zdatny do kolorowania szkła, to iest taki, któryby nie tylko był naylepszy, ale też, któryby od innych pięknieyszego szkłu udzielał koloru. Lubo zaś te sposoby opisanym wyżey są podobne, chcę ie iednak osobno wyłożyć.

Zelazo skalcynowawszy odbieraią z niego tinkturę bardzo czerwoną, która taki w szkle sprawuie skutek, że nie tylko sama onemuż udziela koloru, ale też kolory innych metalów słabe i w szkle utaione ożywia, aby pięknemi i iasnemi pokazały się. Zelazna tinktura służy za przewodnika do odkrycia kolorów innych metalów. NERI podaie 4 sposoby robienia takiey tinktury.

1. Weź zedrę żelazną, albo raczey stalową, przymięszay do niey trzy części siarki potłuczoney, w tyglu kalcynuy, siarkę wszystkę wypal, to zaś rób prędko, tygiel przez godzin 4. trzymay między węglami żarzącemi się, potym wyimiy materyą z tygla, potłucz ią na piasek, przesiey przez gęste sito. Powtórnie wsyp piasek w tygiel szeroki, nakryi go pokrywką i oblep; tygiel wstaw w dziurę pieca, w którym szkło robią, tam go trzymay przynaymniey przez dni 15. materya wprzód rudawa, przybierze się w kolor purpurowy. Tę materyą służącą do szkła farbowania, potrzeba chować w naczyniu zamkniętym, bo wiele pięknych skutków czyni.

2. Weź zędrę żelaza albo raczey stali, w naczyniu glinianym skrop ią octem mocnym, aby wszystka była mokra, potym zędrę mokrą rozgarniy po naczyniu, i na słońce wystaw, aby wyschła, albo ieżeli słońce nie świeci, zostaw ią na wolnym powietrzu. Gdy wyschnie potłucz ią, bo się w kawały poklei, potłukłszy, świeżym octem zmocz, wysusz, potłucz iak pierwey, tę robotę ośm razy powtórz, ostatni raz potłuczoną zędrę przesiey przez gęste sito; to gdy uczynisz, pokaże się piasek bardzo drobny koloru cegły potłuczoney. Ostatni piasek służący do farbowania szkła, potrzeba konserwować w naczyniu dobrze zamkniętym. Szafran tym sposobem sporządzony udziela szkłu koloru krwawego.

3. Zędrę

3. Zędrę żelaza albo stali, w naczyniu glinianym polewanym skrop serwaserem, i na słońcu wysusz. Gdy wyschnie, potłucz ią drobno, skrop powtórnie serwaserem, i na słońcu wysusz; tę robotę powtórz kilka razy. Gdy zędra nabędzie koloru rudy, iako się powiedziało o szafranie z siarką zrobionym, potrzeba ią potłuc, przesiać, i do farbowania szkła zachować. Że szafran żelazny robią tym sposobem, to się dzieie dla tego, iż po takiey robocie, kolor żelaza doskonaley pokazuie się, iako to postrzegamy w szkle tym szafranem zafarbowanym.

4. Zędrę żelazną albo stalową, w naczyniu szklannym dobrze zatkanym, rozpuść w roztopie zrobionym z soli ammoniackiey, zwanym: *aqua fortis regia.* Rozpuszczoną materyą zostaw w naczyniu przez trzy dni, dnia każdego mocno kłóć, i zędry powoli przydaway, bo gdybyś zędry nagle dodawał, massa bardzoby się burzyła, i rozgrzewała, zaczem szkło mogłoby pęknąć. Po trzech dniach roztop wolnym ogniem odciągniy, to gdy uczynisz, w naczyniu zostanie szafran naylepszy, którym bardzo pięknie szkło można farbować; ten szafran potrzeba chować na potrzebę. Sposób ostatni robienia szafranu podał P. NERI: *in arte vitriaria.* Taki szafran ze wszystkich iest naylepszy.

5. Sposoby robienia szafranu dotąd opisane, są wprawdzie dobre, naylepszy iednak będzie szafran, gdy robiąc go, do żelaza nic nie przymięszaią. Wykładam ten sposób. Zędry żelazney albo stalowey, wsyp w garnek gliniany grubo na cal ieden. Garnek postaw w piecu sporządzonym do kalcynowania, postaw go zaś albo w popiele, albo w płomieniu. Zędra rozpaliwszy się do czerwoności, wznosić się będzie w górę tak mocno, że nie tylko garnek napełni, ale też i pokrywę zrzuci. Tę część zburzoną potrzeba wyiąć, inną zaś, która do dna garka przylepła, potrzeba zostawić, powtórnie ią w piec wstawiwszy, powtórnie zburzy się. To póty powtarzać należy, póki tyle, ile potrzeba, szafranu nie zrobi się. Taki szafran iest bardzo dobry. Z tym wszystkim wynalazca onegoż KUNCKEL nie śmie twierdzieć, ieżeli w hutach szklannych tak szczęśliwie można go zażyć, iak zrobionego octem, ostatni bowiem różnych szkłu udziela kolorów. KUNCKEL.

6. Sposoby robienia szafranu, można zamknąć we trzech punktach. 1. Można go zrobić przez samo kalcynowanie ogniem odbitym, bez przydania inney iakieykolwiek materyi. Tym sposobem zrobi się szafran z krat żelaznych piec utrzymuiących. Dla tegoć to z pieca, w którym pędzą serwaser, naylepszą farbę żelazną zbieraią, zmietaiąc ią z krat. 2. Przez kalcynowanie, przydaiąc do zędry albo soli, albo siarki, albo uryny, albo octu. 3. Przez rozpuszczenie żelaza w serwaserze, *in aqua regia,* w spiritusie soli, albo saletry. Bo gdy ewaporuie spiritus, robi się kolor czerwony. Żelazo rozpuściwszy *in spiritu vitrioli,* albo siarki, zrobi się *vitriol* żelazny tak dobry, iak ów, który mamy z Anglii, lecz w medycynie, i do robienia szkła mniey iest zdatny. Ostatni *vitriol* przepaliwszy, zrobi się *colchotar* podobny do pospolitego *vitriolu*, z którego Malarze mogą robić kolor fałszywy. Taki iednak *vitriol* nie zda się do robienia szkła, bo każdy *colchotar* wiele w sobie ma ziemi, która szkło czyni mniey przezroczystym, i

szpetnym. Co się tycze roboty tinktur żelaznych, wiedzieć należy, że we wszystkich kwasach i sokach gryzących, czyli w tym wszystkim, w czym miedź rozpuszcza się, żelazo także rozpływa się, że z niego robi się kolor czerwony, lecz nie każdy roztop iednakowy sprawuie kolor, bo ieden daie iaśnieyszy, drugi ciemnieyszy, który iednak do robienia wielu kolorów może służyć, i z innemi metalowemi kolorami mięszać go można. Tak szafranu, który robią octem, używaią na kolor zielony szmaragdowy, i na szkło ołowiu; tegoż szafranu niekiedy dodaią do szarawo-zielonego; aby zaś kolor był piękny czerwony, szafran potrzeba robić z siarką. Czerwony kolor, gdy kto chce pięknieyszy otrzymać, powinien robić szafran serwaserem. Jako zaś koperwas miedziany, daie kolor gryszpanowy naypięknieyszy, tak żelazo naypięknieyszy daie kolor, gdy z niego robią szafran *aqua regia*, a to podobno dla tego, że w takim spiritusie, znayduie się sol ammoniacka, i że na naydrobnieysze cząsteczki dzieli żelazo. To pisze MERETRI, czyniąc uwagi nad Dziełem P. NERI, pod tytułem: *Ars vitriaria*, czyli Nauka o robieniu szkła.

7. STAHL pisze, że z rudy żelazney, można zrobić massę, którą można odmienić kolory szkła, czyli cienie w szkle kolorowym rzucać; to iest: potrzeba zrobić massę z zędry żelazney, zmięszawszy ią z *lithargirem* krzemieniem, albo z minią, lubryką i *pyritem*, albo piaskiem rzecznym. Taka massa, mówi on, będzie ciemna, w cienkich tabliczkach. Rostropny Chimik, czyli raczey Mayster około szkła robiący, względem kolorowania szkła, następuiące opisy ma zachować. 1. Aby szkło, któremu chce udzielić koloru, było dobrze płynne. 2. Gdy do niego przyda metalu kosztownieyszego, dłużey ie w ogniu ma trzymać. Gdyby prędko tężało, ma do niego dodać nowego roztopu; aby się znowu w płynne odmieniło, i długo płynne zostawało. Jeżeli te wszystkie roboty dobrze rozumie i wykona, pewnym bydź powinien, że wielki skarb ma w własnych ręku. STAHL.

8. W piecach, w których siarkę w *retortach* żelaznych czyszczą, szafranu bardzo wiele można narobić, bo siarka, którą czyszczą, pogryzła wewnątrz retortę, z iey więc boków wiele szafranu zebrać można, ponieważ, gdy się robota skończy, *retorty* siarka tak pogryzła, że ich więcey zażyć nie można, więc ie tłuką, i szafran z nich zbieraią, to czynią w *Dylta* w Szwecyi.

9. Żelazo same przez się odmieni się w szafran, przymięszawszy do niego siarki i wody. Tey mięszaniny ieżeli wiele razem robią, zapala się, żelazo dobrowolnie przepala się, i w szafran pewny odmienia się.

Jak w Dylta *w Szwecyi robią kolor czerwony z mułu pozostałego z* vitriolu.

Czerwony kolor, który robią, osobliwie z *vitriolu* żelaznego, bardzo podobny iest do szafranu także z żelaza zrobionego. Ze więc te dwa kolory są do siebie podobne, zaczem o ich początku mówić muszę.

Robią kolor czerwony iuż z materyi pozostałey w korytach i tyglach, iuż z materyi, z którey robią *vitriol*. Materyą wspomnioną wkładaią w koryto drewniane czworograniaste, albo też w dół, i tam ią ustawicznie mięszaią.

szaią. Wodę mętną z dołu lub koryta w inne koryto drewniane przepuszczaią, a gdy materya mętnieysza na dnie osiędzie, wodę w inne znowu koryto wypuszczaią, nakoniec wodę mętną przepuszczaią w wielką kadź drewnianą, z którey wszystka może daley popłynąć, gdy materya czerwona w niey będąca na dnie opadnie. Ta materya iest bardzo subtelna. Z ostatniey wody zbieraią *vitriol*. Materya, którą maią przepalać na piasek czerwony, iest bardzo subtelna, ma kolor czerwony-ceglaty, smak *vitriolu*. Z tey materyi robią kawały wielkie iak pięść, wkładaią ie w piec długi, w którym w retortach ogniem odbitym czyszczą siarkę, tam gdy wspomniona materya przez godzin 24. pobędzie, odmieni się w kolor czerwony bardzo piękny. W piecu iest mieysce podwyższone nakształt ławki. Z tyłu pieca są drzwiczki, które można otworzyć i zamknąć, według potrzeby, temi drzwiczkami wspomnioną materyą kawałami w piec wrzucaią, i w tymże samym ogniu, którym siarkę czyszczą, palą. Mówią, że teraz w piecu daią dwie ławki, zaczem przy tymże ogniu, i w tymże czasie większą daleko obfitość farby czerwoney mogą zebrać, niż przedtym. Wiedzieć należy, iż wspomnioną materyą kilka razy obracać potrzeba, bo dla wielkiego ognia w większe kawały pozlewałaby się, te iednak według ich powieści, równie są dobre, iak pomnieysze.

Szafran zdatni do hut szklannych, iak robią w Skanii *Prowincyi Szwedzkiey.*

W Skanii dawnieyszych czasów robiąc hałun, więcey robiono szafranu, niż czasów teraźnieyszych, lubo go zaś teraz mniey robią, atoli Fabryka dostarcza go na potrzebę kraiową, robią zaś szafran sposobem następuiącym: W korytach służących do chłodzenia obmytego hałunu, zostaie się sedyment albo *ślam*. Ow *ślam* dwa albo trzy razy w rok z koryt wybieraią, od Fabryki opodal odwożą, i z niego robią kawały okrągłe. Te kawały kładą w ogień palący się pod kotłami, w których ołów topią, i na farbę czerwoną przepalaią. Kawały okrągłe, albo kule, które w ogień kładą, maią dyametru pół stopy; na raz trzy kawały kładą w piec, i węglami okrywszy, palą przez godzin 8. Mówią, że ich farba iest delikatnieysza i lepsza. Dawniey na przepalanie *ślamu*, był zrobiony piec ogień odbiiaiący, długi na półpięta łokcia, szeroki na trzy łokcie, wysoki na półtora łokcia. Mur ścian i sklepienia był gruby na 3 ćwierci łokcia, mur tylny był gruby na łokieć. Drzwiczki przednie były wysokie na $\frac{5}{8}$ części łokcia, długie na 3 ćwierci łokcia, szerokie na $\frac{3}{8}$ łokcia. W drzwiczkach znaydowały się oddechy, na wpuszczenie wiatru. Płomień bardzo dobrze dotykał się materyału w piecu będącego. W takim piecu we dwóch dniach, można było upalić 12 albo 13 *tonnów* ziemi czerwoney, czyli *colchotar*. Na to wypalano sążeń drzewa. Mówią, że sedyment, który dłużey na wolnym powietrzu znaydował się, był zdatnieyszy do przepalania na czerwoną materyą niż świeży, podobno dla tego, że przez ów czas, coraz to więcey hałunu wyewaporowało; im go zaś więcey ewaporuie, tym czerwieńszy i żywszy kolor ma sedyment. Kule z sedymentu *vitriolu* zrobione, wprzód skrapiaią, a potym w piec wkładaią.

Jak to samo robią w Gejer.

Nim ług witrioliczny w pierwszym kotle rozgrzany, w drugi wypuszczą, na dnie opada iakaś materya gruba, koloru żółtego. Gdy z wierzchu przezroczystą wodę wybiorą, materyą grubą wrzucaią w naczynie drewniane, i na farbę chowaią; w tym naczyniu staie się podobną do kleiu, albo do gliny miętkiey. Massę potym kładą w stare naczynia, nawet w te, których używano do robienia ługu witriolicznego. Potym przepalaią ią w piecu gancarskim, po przepaleniu, przybiera się w kolor krwi bardzo czerwony, albo staie się podobną do cynobru. Nakoniec tłuką ią na piasek, w beczułki pakuią, i beczułkami przedaią.

§. V.

Szafran żelazny witrioliczny osłodzony: Crocus vitriolisatus & saccarinus.

Szafran żelazny witrioliczny, robią albo z *vitriolu* żelaznego sztucznego w tyglach do czerwoności przepalonego, albo też robią go z reszt rozpuszczonego żelaza, pozostałych w naczyniu, w którym robiąc *vitriol*, żelazo filtruią. Czyli zaś wspomniony szafran robią z *vitriolu* sztucznego, czyli z reszt żelaza, materyały, z których go maią robić, kładą w tygiel, i przy wolnym ogniu kalcynuią. Jakimkolwiek zaś sposobem robią go, urabia się z części *ochry* i siarki, które się w soli witrioliczney znayduią. HOFFMANN *in Laborat.*

Weź *witriolu* tyle, ile się podoba, rozpuść w wodzie prostey, i gotuy. Gdy woda wre, włóż w nią blachy żelazne, i póty warz, póki się na nich wszędzie nie pokaże iakaś materya czerwonawa. Tę gdy spostrzeżesz, wyimiy z wody blachy, zeskrob farbę w inne naczynie, czystą wodą do połowy napełnione, farba w wodzie nakształt błota czerwonego opadnie. Powtórnie blachy włóż w wodę, która mocno wrzeć powinna, z nich tak, iak pierwey zeskrob farbę. Tę robotę póty powtarzay, póki farba na blachach pokazuie się, nakoniec opadłą materyą z wody wyimiy i wysusz, co gdy uczynisz, zrobi się piasek czerwony. Gdyby zaś w piasku pokazywały się cząstki czarniawe i szpetne, te oddziel, a samę materyą czerwoną zachoway, i w spirytusie winnym mocnym trzymay, abyś iey w potrzebie użył. Zowią tę materyą siarką witrioliczną żelazną. Czytay co o niey napisał Piotr CANEPAR, w Dziele o robieniu atramentu.

Szafran żelazny cukrowy, zrobisz sposobem następuiącym: Weź blachy żelazne szerokie, lecz cienkie: posmaruy ie dwa, albo tyle razy, ile się podoba spiritusem *vitriolu*, i połóż na szkle wydrążonym, w przeciągu kilku dni, pokaże się szafran biały, który powoli zeskrob i schoway. Też same blachy świeżym spiritusem można posmarować, aby nowy szafran zebrać. HOFFMANN *in Laborat.*

§. VI.

§. VI.

Szafran żelazny zrobiony z Antimonium.

Weź część szafranu żelaznego, roztop powoli we dwóch częściach *antimonii*, dodawszy albo razem z początku, albo na końcu 8. lub 10. części *salis tartari*, albo popiołu z lagru winnego przepalonego, wszystko roztop iak naydoskonaley, i massę nagle wyley, na niey cóżkolwiek zuzlu koloru ciemnego będzie się iskrzyć. Massę albo w iedney sztuce, albo raczey w kawałkach, zostawiwszy w cieniu pod czas wilgoci, albo też w piwnicy, bardzo prędko rozsypie się w proszek cóżkolwiek błyszczący się. Ten proszek wsyp w znaczną wielość wody, albo zimney, albo letniey, i mocno mięszay, to gdy uczynisz, proszek na cząstki drobniuchne podzieli się, naysubtelnieyszy w wodzie długo unosić się będzie, więc go wraz z wodą zley; grubszy iak muł iaki na dno opadnie. Pozostały muł powtórnie w znaczney wielości wody znowu potrzeba kłocić, i męt zlewać, takowe mącenie i zlewanie póty należy powtarzać, póki woda mętna pokazuie się. Materyału bardzo drobnego odeydzie wprawdzie wiele, lecz w proporcyi grubego na dnie pozostałego bardzo mało. Obydwa materyały, to iest: grubszy i delikatnieyszy, przymioty maią następuiące. Proszek drobniuchny, nic do niego nie przydaiąc, powoli przepaliwszy, odbiera kolor czerwony iasny; piasek zaś po drugim odlaniu opadły, przepaliwszy, będzie miał kolor czarniawo-purpurowy. Piasek z pierwszego odlania pozostały, zmięszawszy z saletrą, w tyglu cóżkolwiek do czerwoności przepaliwszy, i w wodzie wypłokawszy, wyda piasek czerwony podobny do naydelikatnieyszego *hematitu*, a zaś piasek, który drugi raz odlano, z siarką przepaliwszy, zrobi się kolor ciemnieyszy i czarnieyszy. To wypisał HOFFMAN *in Laborat.* z Dzieła P. STAHL. 2. Weź części równe saletry i *reguli martis*, potłucz drobno, w tygiel trochę rozgrzany wrzucay częściami, gdy całą mięszaninę wrzucisz w tygiel, ieżeli będzie miętka, doday trochę *reguli martis* potłuczonego, to iest: tyle *reguli martis* doday, aby massa stwardniała, i w wielkim ogniu nie topniała. Zostaw massę w ogniu przez godzinę, albo dwie, lecz day pilną baczność, aby węgle w tygiel nie wpadały. Wyimiy tygiel z ognia, rozbiy go, massę ciepłą wyskrob, i w naczyniu szklannym dobrze zatkay. O tym szafranie (można go nazwać solą) mowią, że własność gryzącą ma od samego szafranu żelaza nie od *antimonium*, czego ten iest dowod, iż *regulus antimonii* nigdy takiey soli nie daie. Ostatnia sol (bo ten szafran można nazwać solą) ma własności następuiące: iest biała, w białości tu i owdzie widzieć się daią cząstki zielonawe, albo modrawe, iakie więc widzieć się daią w innych solach alkalicznych dobrze przepalonych. Lubo zaś w tey soli wiele ziemi podobney do lubryki znayduie się, z tym wszystkim prawie wszędzie iest iednakowo przezroczysta. Taż sama sol iest bardzo stała, co się ztąd pokazuie, że przez kilka godzin można ią palić i topić w naygwałtownieyszym ogniu, a gdy stężeie nic ciężaru nie straci. Ostatni szafran tak iest gryzący, że iego cząstkę cóżkolwiek zmaczawszy, bardzo mocno rozgrzeie się, a ieżeliby się go kto dotknął ięzykiem, przez

kilka

kilka dni płuc będzie. Takowego szafranu niekiedy na zażartowanie z kogoś używaią, to iest: temu z kogo chcą żartować, ziarko szafranu w rękę daią, w niey gdy cóżkolwiek zwilgotnieie, tak go pali, iak węgiel rozżarzony. Potrzeba wielkiey przykładać baczności, aby go świeże powietrze nie dotykało; bo gdy go będzie dotykać, albo sam przez się, albo dla wilgoci w proch biały rozsypie się. Sol od tego piasku odłączona, mocno wprawdzie gryzie, ale nie tyle, ile przedtym. Nalawszy na tenże sam piasek spiritusu winnego, w kilka godzin udzieli mu koloru ciemnego czerwonego, i mocy gryzącey. Oprócz tego z spiritusu winnego wypędza cząstki mocy dodaiące, naytęższy spiritus tak osłabi, że ledwie połowę mocy mieć będzie. Taka sol w ogniu naygwałtownieyszym sama nie topi się, lecz wrzuciwszy w nią węgiel, natychmiast stanie się płynną. Jeżeli w pomienioną sol płynną wrzucisz węgiel, ten gdy się strawi, sol będzie miała kolor ciemny, i moc gryzącą wcale utraci; zostanie iednak z niey *regulus* gruby, według gatunku soli i węgla, którego używano. Ostatni *regulus* będzie chropowaty i wolatylny, dla siarki w węglu znayduiącey się; ieżeli go z pierwszym porównamy, będzie bardzo nie czysty. To pisze STAHL *in Chymia dogmatica*.

§. VII.

Mars diaphoreticus, *czyli żelazo pot sprawuiące*.

1. Robią go z zędry żelaza i *antimonium*, to iest: biorą równe części żelaza i *antimonium*, na piasek tłuką, na ogniu ustawicznie mięszaią, i aby się nie robił *regulus*, przez mięszanie, zędra i *intimonium* odmieniaią się w zuzel, który trą na piasek, i leią nań naprzód spiritus soli, potym wodę pospolitą, więc odbieraią *vitriol*, z którego można robić spiritus, albo raczey essencyą żelazną. Piasek, na który zuzel starto, póty trzymaią w tyglu rozpalonym, póki trzeszczeć nie przestanie, pod czas trzeszczenia dodaią trzy części saletry. Gdy piasek trzeszczeć przestanie, leią nań wodę ciepłą, aby saletra rozpuściła się, wodę zcedzaią, materyą trą na piasek na marmurze; taki piasek ma kolor wątroby, dla owego podobno koloru, zowią go *Bezoardium martiale flavum*. KONIG.

2. Weź dwie uncye żelaza albo stali, włoż w tygiel do białości rozpalony, gdy żelazo albo stal rozpali się do białości, przysyp *antimonium* drobnego 4 uncye, w ogniu trzymay przez godzinę, to iest póty, póki się nie stopi. Gdy stopnieie żelazo i *antimonium*, przysyp saletry część iednę, albo więcey, aby materya dokładniey stopniała. (Jeżeli doskonale stopniała, prętem żelaznym można dochodzić.) Tygiel wyimiy z ognia, ley w weń wodę ostrożnie, aby *regulus* na dno opadał. Gdy tygiel ostygnie, stłucz go, *regulum* wyimiy, będzie on nieczysty, więc go znowu potłucz w moździerzu, i powtórnie roztop w tyglu, przysypuiąc cóżkolwiek saletry.

3. Zmięszay zędry żelazney pół drachmy, 2 skrupuły siarki, 3 skrupuły saletry. Gdy mięszanina w tyglu na ogniu będącym trzeszczeć przestanie, stanie się czarna, krucha, smak i zapach będzie miała siarki. Do

mięsza-

mięszaniuy przyday 5 skrupułów *antimonii*, saletry 2 skrupuły, to wszystko w tygiel wrzucay potrosze, potym w wodzie wypłocz, iak płoczą *antimonium* pot sprawuiące. *Antimonium* pot sprawuiące można zrobić białe, sposobem następuiącym. Weź zędry żelazney tyle, ile chcesz, skrop ią kilka razy wodą deszczową, aby się odmieniła w massę ciągławą; gdy wyschnie zetrzey ią na piasek subtelny, podobny do ziemi, ieżeli do piasku wody przyleiesz, przybędzie go dziesięć razy. Piasku pomienionego i *antimonium* weź części równe, przymięszay saletry, postaw na ogniu, a gdy trzeszczeć przestanie, będziesz miał *antimonium* żelazne nie czerwone, ale białe. KONIG.

4. Cwieków żelaznych, i *antimonium* naylepszego węgierskiego z prąteczków złożonego weź po funcie. W piecu ogień odbiiaiącym stop ćwieczki, w żelazo stopione łyżką żelazną syp *antimonium* potłuczone, to wszystko stop, i przyday nie wiele w częściach równych saletry, *tartaru*, i saletry wytrzeszczałey, czyli przepaloney. Potym materyą płynną wyley w moździerz mosiężny rozgrzany, na piasek zetrzey, do piasku przyday suchey saletry 3 części, dozwól ostatniey massie na ogniu wytrzeszczyć się. Massę przepłocz w wodzie, i pozostałą materyą brunatną zachoway na potrzebę. KONIG.

5. Gdy *regulum antimonii martis*, robią z granów 15 *antimonii*, z granów 4 ½ zędry żelazney, z granów 9 *salis tartari* i saletry, zostaie się zuzel bardzo czarny, ten drobno utłukłszy, i z trzema częściami saletry dobrze zmięszawszy, potrzeba na węglach póty trzymać, póki trzeszczy, potym massę potrzeba przepłókać, i to wszystko wykonać, co Chymia przepisuie, na ów czas zrobi się *bezoardicum martiale* bardzo skuteczne, kolor mieć będzie ciemno-cynamonowy. Ten sam zuzel, ieżeli przez nieiaki czas zostawisz na wolnym powietrzu, ieżeli z niego wszystkę sol i siarkę wyciągniesz, i ieżeli siarkę octem dystyllowanym będziesz precypitował, leiąc tyle octu, ile w nim siarki mieści się, nakoniec ieżeli skończysz robotę według opisów Chymicznych, zrobisz, *terram foliatam tartari*, zmięszaną z naydelikatnieyszą siarką *antimonii*, takiey siarki pomyślnie na niektóre paroxyzmy zażywaią. Tenże sam Autor mówi, że, aby na tę robotę kosztu umnieyszyć, dosyć iest wziąść *antimonii* potłuczonego i zędry żelazney nayczystszey części równe, naprzykład 3 grana, albo zamiast zędry rudy żelazney potłuczoney i saletry nayczystszey także potłuczoney granów 18. To wszystko częściami, iak robiąc *antimonium diaphoreticum*, potrzeba wrzucać w garnek albo tygiel z gliny pospolitey; garnek ma bydź wielki, bo ostatnia massa mocno burzy się, nim mięszaninę w garnek włożą, potrzeba go wprzód dobrze rozgrzać. Massę należy mięszać łopatką, i dozwolić aby wytrzeszczała. Odrzuciwszy zuzel przy brzegach będący, i nie dobrze skalcynowany, materyą pozostałą potrzeba wylać, i w wodzie przepłokać, bo w niey zawsze grubsze cząstki żelaza, które nie dobrze stopiły się, mogą się znaydować, więc massy może ubyć pół, albo cały gran. Mówi tenże Autor, że pozostałe *antimonium*, które przez nagłą walkę pod czas trzaskania, dostatecznie nasyciło się cząstkami żelaznemi i saletrzanemi, tenże sam ma kolor, i te czyni skutki, które pierwsze czynić zwykło, a które trudniey robić. To ciekawa, że proszek wypłokany iest tak ciężki, że nie podobno

wierzyć, aby ciężar miał od samey wilgoci, i od cząstek, które pod czas mięszania od łopatki żelazney mogły się oderwać.

6. Weź szafran żelazny, czyli rdzę i sol ammoniacką, mięszaninę włóż w *retortę* żelazną, wstaw ią w mały piecyk. Spód pieca gliną wylep, aby ogień niektóremi tylko dziurami w piec wchodził. *Retortę* przykryi pokrywą, piec podpaliwszy z początku powoli, potym ogień póty powiększay, póki dym z *retorty* wychodzi. Gdy dym ustanie, *retortę* z pieca wyimiy, ostudź, pokrywę zdeymi, kwiat zbierz, rozpuść go w tyle wody, ile potrzeba, przefiltruy, ley na niego po kropelce *oleum tartari per descensum*, albo ley nań spiritus soli ammoniackiey, na dnie naczynia znaydziesz materyą opadłą. Nachyl naczynie, likwor zbytni zley, opadłą materyą wysusz. LEMERY.

§. VIII.

Regulus *żelazny albo stalowy*.

1. Od robiących około stali, weź 4. uncye zędry stalowey, w ogniu bardzo natężonym rozpał do białości, i trzymay w nim przez godzinę, do stali doday 8 uncyi *antimonium* potłuczonego, i w ogniu póty trzymay, póki stal i *antimonium* nie roztopią się, do mięszaniny w różnych czasach syp potrosze saletry potłuczoney, naprzykład po pół uncyi, bo saletra dopomaga, aby mięszanina prędzey stopniała, i nakształt wody była rzadka. Tygiel, w którym iest mięszanina wyimiy z ognia, często w niego uderzay, i dozwol aby ostygł. Gdy ostygnie potłucz go, na dnie znaydziesz massę metalową podobną *ad regulum antimonii martialis*, na massie pokaże się zuzel. *Regulum* należy zetrzeć na piasek, i piasek w tyglu stopić, (na to nie wielkiego ognia potrzeba) po powtórnym przetopieniu, stanie się pięknieyszy, zwłaszcza ieżeli pod czas powtórnego przetopienia, cóżkolwiek saletry przydaią. Chymicy takiego *regulum* używaią, i z niego robią *butyrum martiale & bezoardicum*. Mniemaią nawet, że nim można uczynić złoto i srebro cięższe, że nim można żywe srebro uczynić stałe.

2. Wsyp w tygiel stare ćwieczki, albo blachy, albo zędrę żelaza, tygiel wstaw w wielki ogień, gdy w nim będące żelazo rozpali się do białości, dosyp dwie łyżki *antimonium*. (Jeżeli zamiast blach używasz zędry żelazney, tę naprzód z równą wielością *antimonii* zetrzey, w tygiel do czerwoności rozpalony syp po łyżce, i doday tyle, ile potrzeba *antimonium*) tygiel zewsząd okryi węglami, i ogień wielki pod nim póty utrzymuy, póki *antimonium* nakształt bulionu nie stopi się, to gdy się stanie, przysyp szczyptę saletry, mięszaninę prętem żelaznym zmięszay. W krotkim bardzo czasie przysyp saletry szczyptę drugą, potym trzecią, czwartą, to iest: póty dosypuy saletry, póki siarki, saletry, i żełaza nie będą równe części. Pod czas tey roboty ogień iednakowo mocny utrzymuy. Wylawszy materyą stopioną w naczynie koniczne, wyda *regulum*, na którym unosić się będzie zuzel brunatny, cóżkolwiek przezroczysty. Jeżeli zuzel potłuczesz drobno, w wodzie przegotuiesz, wrzący przecedzisz, w wodzie przepłoczesz;

nako-

nakoniec ogniem odbitym przepalisz, zrobi się szafran albo żelazny, albo miedziany bardzo subtelny.

Inaczey.

Wsyp w tygiel sol *alkali* z popiołu odciągnioną, albo saletrę stałą, albo sol *tartari*, i w wielkim ogniu roztop, aby była dobrze płynna, w massę płynną wrzuć gwoździe, o których mówiłem, w ktrotkim czasie dosyp dwa razy większą wagę *antimonii*. To wszystko roztop wielkim ogniem. Prętem żelaznym doświadczay, ieżeli każdy materyał dobrze stopniał. Gdy wszystko doskonale stopi się, massę wyley w formę koniczną, będziesz miał *regulum* i zuzel. Z ostatnim zuzlem ieżeli tak, iak z pierwszym postąpisz sobie, będziesz miał szafran metalowy bardzo subtelny, podobny pierwszemu; w takiey robocie wagę soli *alkali*, trzeba brać proporcyonalną do wagi *antimonium*, i potrzeba iey dodawać łyżeczką małą, ponieważ mięszanina bardzo się burzy. STAHL.

3. Wsyp w tygiel dwa funty *antimonium* potłuczonego, przyday do niego uncyą żelaza w drobnych kawałkach i roztop, przyday potym saletry 2 uncye, saletrę syp częściami nie razem, massę stopioną wyley w formę koniczną, wysmarowaną wewnątrz łoiem, albo woskiem. Na dnie zostanie *regulus*, który potrzeba wypłokać, aby od niego wszystkie szpetności oddzielić. Powtóre dodawszy do niego dwie uncye saletry, pokaże się *regulus* gwiazdkowaty, *regulus martis stellatus*. LANCELLOTI.

Wiedzieć potrzeba, że inni Chymicy na robienie ostatniego *regulum*, biorą iednę część żelaza, a dwie części *antimonium* potłuczonego. Z nich iedni żelazo świeżo zrobione przekładaią nad dawne, inni przeciwnie wolą dawne, niż świeże. Mniemaią nawet, iż łatwiey topnieie żelazo, ieżeli same naprzód w tygiel wrzucą, a potym *antimonium*. Tygiel należy przykryć. Do 16 części *antimonium* przydać potrzeba 3 części saletry, a to dla tego, aby *regulus* od zuzlu mógł się oddzielić, i aby zuzel można było wyczyścić. Gdy massa w ogniu będąca trzeszczeć przestanie, potrzeba w tygiel wolno uderzać, aby *regulus* na dno opadał. Ze zaś taki *regulus* iest nieczysty, więc go powtórnie należy stopić, dodawszy dwie części *antimonium*. Gdy powtórnie stopi się, potrzeba dodać saletry trzy części, a tak zrobi się *regulus* żelazny czyścieyszy. Tenże sam *regulus*, trzeci, albo czwarty raz, z saletrą można stopić, będzie ieszcze czyścieyszy. Słowem, im częściey będzie topiony, tym będzie czystszy, nawet zrobi się gwiazdkowaty. Niektórzy spostrzegli, że bardzo trudno zrobić *regulum stellatum*, gdy powietrze suche, a łatwiey gdy wilgotne.

Sposób robienia *regulum*, dokładniey wyłoży LEMERY w Traktacie o *antimonium*, robił go sposobem następuiącym. W tygiel wsypał gwoździ żelaznych 8 granów, rozpalone do białości trzymał w ogniu, potym wsypał 14. granów *antimonium* potłuczonego, nie razem, lecz częściami. Topiło się więc żelazo wraz z *antimonium*. Potym wsypał saletry 3 grana, także częściami, gdy trzeszczenie skończyło się, massa cała bardzo dobrze rozpuściła się. LEMERY massę wylał w moździerz ciepły, moździerz wstrząsał, aby *regulus* na dno opadł. Gdy massa ostygła, odłączył od zuzlu *regulum*,

gulum, który ważył granów 10. pięknie błyszczał się, i był twardszy nad wszystkie inne, które robią z *antimonium.* Zuzel był złożony z massy iakieysiś twardey, czarniawey żelazney. Gdy ów zuzel zważył, doszedł, że mięszaniny włożoney w tygiel, zgineły 4 grana. Aby *regulus* miał pięknieyszy, potłukł go, i powtórnie stopił, dodawszy do niego *antimonii* 2, saletry zaś 3 grana; gdy trzeszczenie ustało, mięszanina była bardzo płynna, wylał ią w możdzerz wysmarowany, i odebrał 8. granów *reguli*, od pierwszego pięknieyszego i czyścieyszego. Zuzel popielaty na wierzchu pływaiący, ważył granów $3\frac{1}{2}$, całey więc massy ubyło 2 grana i pół. Ostatni *regulus* topił w tyglu, dodawszy do niego 3 grana saletry, nastąpiło lekkie trzeszczenie, które gdy skończyło się, odebrał *reguli* granów $8\frac{1}{2}$; zaczem ubyło go 3 półgrana. Zuzel był popielaty albo czarniawy. Trzeci raz *regulum* stopił, w formę koniczną wylał, i odebrał onegoż 8 granów, ten był bardzo dobrze gwiazdkowaty; ubyło go 2 grana. Zuzel z ostatniey roboty powstaiący, miał kolor biało-żółtawy. Ze w *regulu* tyle razy czyszczonym, znayduie się żelazo, wnoszą iuż z twardości onegoż, iuż, że go magnes przyciąga. Zuzel wszystek zebrawszy, potłukł LEMERY na proch, przez godzinę w wodzie warzył, likwor po przefiltrowaniu, miał kolor czerwonawy, do takiego likworu gdy przylał octu, mętnym się stawał, z niego coś żółtego śmierdzącego na dno opadło. Proszek, po przefiltrowaniu opadły w wodzie wypłokał, i wysuszywszy spostrzegł, iż ważył 4 skrupuły. Pomieniony proszek był czerwony, podobny do siarki pospolitey żółtawey. Jeżeli zaś w nim cożkolwiek żelaza znaydowało się, nie mogł dociec.

Inaczey.

Zmięszano *antimonium* surowego granów 16, zędry stalowey granów 8, do tego przydano *tartari* granów 2, saletry granów 6, wszystko starto; częściami, to iest: po łyżce w tygiel wsypano, i na ogniu postawiono; skoro mięszanina trzeszczeć przestała, dobrze stopniała, i zrobił się *regulus*, który gdy wylano w możdzerz ciepły, ważył granów $12\frac{1}{2}$, pięknie się błyszczył, był gęsty, ciężki, podobny do kryształu, po wierzchu miał kolor marmurowy, wewnątrz zaś fioletowy albo purpurowy, albo żółtawy. Zuzel z mięszaniny pozostały ważył granów 14, miał kolor żelaza czarniawy, nie był zbyt ciężki. Całey mięszaniny ubyło granów 15 i pół. Tenże *regulus* stopiono powtórnie, przydaiąc do niego granów 2 *antimonii*, tyleż *tartari* i saletry, stał się pięknieyszy, ważył granów 12. Zuzlu wydał 3 pół grana. W drugim topieniu ubyło go granów 3. Gdy ostatni *regulum* przetopiono, przydawszy do niego 2 grana saletry, a zaś *tartari* gran ieden, stał się pięknieyszy, czyścieyszy, ważył granów 11. Zuzel wydał koloru czarnego, albo białego, albo żółtawego, który ważył granów 2 i pół. Po ostatnim przetopieniu, ubyło go blisko dwa grana. Jeżeliby go ieszcze raz przetopiono, zrobiłby się *regulus stellatus* nayczyścieyszy, ważyłby granów 9, i zuzel wydałby żółty.

Inaczey.

Zmięszano *antimonium* surowego granów 16, *tartari* granów 12, saletry granów 10, stali przedniey granów 8, to wszystko na proch stłuczono, w ty-

w tygiel po części łyżką sypano, zrobił się *regulus* bardzo piękny, ważący granów 6. Zuzel ważył granów 22. Ubyło więc massy granów 9. Tym ostatnim sposobem mniey odbierano *reguli*, niż poprzedzaiącym, lecz ostatnim sposobem prędko można go zrobić, i *regulus* zaraz z gwiazdką pokaże się.

Inaczey.

W tygiel do białości rozpalony, po łyżce wsypano mięszaniny zrobioney z granów 18. ćwieków żelaznych, z granów 32 *antimonii* potłuczonego, z granów 3 saletry, z tey mięszaniny stopioney odebrano massę ważącą granów 39, ubyło więc granów 4. Zuzel miał kolor szary czyli żelaza, i ważył granów 27. Z tego można było odciągnąć *regulum* ważący granów 12. Stopiwszy *regulum* z saletry 3 granami, zrobił się piękny *regulus* ważący granów 10. zuzlu było więcey niż 3 grana, miał kolor żółto-brunatny; po drugim przetopieniu ubyło massy więcey niż gran 1. Ostatni *regulum* znowu stopiono z trzema granami saletry, i zrobił się inny ważący granów 8 ½. zuzlu zaś żółtego wydał granów 2 ½, ubyło więc wszystkiego gran 1 ½. Nakoniec *regulum*, który z ostatniey roboty odebrano, stopiono z trzema granami saletry, wydał inny gwiazdkowaty, ważący półsiodma grana, zuzlu białawego zostało się granów 2 i pół, ubyło więc z massy znowu granów 2 i pół. Ostatni *regulus* iest bardzo piękny, z promieniami świecącemi, lecz nie wiele w nim iest żelaza, ponieważ do funta *antimonium* tylko 4 grana przymięszano żelaza, w sposobach zaś wyżey położonych robienia go, dwa razy więcey żelaza mięszano.

Regulus stellatus.

Gdy *regulus* iest czysty, widać w nim wyobrażenie gwiazdy, to iest: iż ze śrzodka do obwodu idą promienie; Srzodek iest wyższy od innych części, wierzch składaiących. Niektóry iednak *regulus* we śrzodku bywa wydrążony, inny zupełnie płaski. Promienie ze śrzodka wychodzące, są podobne do ostrza szabli, im daley od śrzodka odchodzą, tym daley od siebie oddalaią się, lecz na obwodzie znowu do siebie się zbliżaią. Promienie różne maią figury; powszechnie mówiąc, są podobne do żyłek w liściach znayduiących się. Mniemali niektorzy, że cała massa *reguli*, iest gwiazdkowata, czyli złożona z pręteczków, atoli gdy ieden skruszono, nie widziano wewnątrz pręteczków, lecz massę różnie pomięszaną, w którey wiele kryształów pokazało się. W niektórym *regulusie* w samym śrzodku cożkolwiek kryształu wydawało się. Kryształy wewnątrz znayduiące się, nie wszystkie maią podobieństwo do gwiazdki na wierzchu będącey, bo nie wszystkie z nich dążą do iednego śrzodka. Gwiazdka po wierzchu, a nie wewnątrz widzieć się daie, więc wnieść należy, że się składa z zuzlu, który bliżey iest *regulusu*. Przeto czyli *regulus* większy, czyli mnieyszy, zawsze na nim figura gwiazdy pokazuie się. Taką figurę łatwiey odbiera *regulus* zrobiony z *antimonium* ordynaryinego, niż z żelaza, ostatni iednak gwiazdkę mieć będzie, ieżeli massa doskonale stopnieie. Niekiedy na *regulusie* gwiazdka nieregularnie robi się, zwłaszcza ieżeli moźdźerz, albo forma koniczna, cóżkolwiek będzie nachylona; na ów czas bowiem figura

gwiazdki będzie nie wiedzieć iaka. W niektórym *regulusie* połowa gwiazdki, w innym drzewko iakieś wydaie się. W niektórych widzieć można promienie bez dobrego porządku, w innych po brzegach są ślady gwiazdek. To mówi LEMERY piszące o *antimonium*.

§. IX.

Tinktura żelazna otwieraiąca, Tinctura martis aperitiva.

1. Uncyi 12. szafranu żelaza, i uncyi 32 *tartaru* białego potłucz i zmięszay, mięszaninę wsyp w naczynie żelazne, naley na nią 12 albo 15 funtów wody deszczowey, i gotuy przez godzin 12, pod czas gotowania materyą mięszay prętem żelaznym. Gdy pierwsza woda wywarzy się, doley inney wrzącey, i na spokoynym mieyscu zostaw. Pokaże się na wodzie likwor czarny, przecedź go, w garku glinianym póty warz, póki nie stanie się gęsty, iak syrop; będzie ważył uncyi 44. Na dnie zostanie się materya biaława niepożyteczna, tę odrzuć, bo nic innego nie iest, tylko mięszanina cząstek grubych żelaza i *tartari*. Likwor zrobiony zowią *tinctura martis tartarisata*, albo syrop żelazny słodki; taki syrop iest znacznie otwieraiący. LEMERY.

2. Weź iednę część zędry żelaza, *tartaru* przedniego surowego części dwie, włóż ie w kocieł żelazny dosyć wielki, naley wiele wody i warz, im dłużey będziesz warzył, tym lepiey uczynisz. Jeżeliby zaś massa stała się gęsta iak kasza, powtórnie wody doley, i skosztuy ieżeli ma słoność; uważay ieżeli likwor na wierzchu unoszący się iest czarniawy, gdy taki pokaże się, potrzeba go przez sukno przecedzić, i potym póty warzyć, póki nie stanie się obrzedny iak syrop. Pomienionego syropu przymięszywaiąc do spiritusu winnego mocnego, robią syrop, o którym mowa, ostatni iednak od pierwszego podleyszy. Jeżeli massę grubą w suknie pozostałą, póty będziesz suszył, póki z niey kurzyć się nieprzestanie, otrzymasz szafran żelazny słonawy. Zowią go *tinctura martis tartarisata*, albo *tinctura martis chalybeata*. BARBHUSEN.

3. Weź 8 uncyi rdzy żelazney, rosą ranną skrop, w garnek żelazny wsyp, naley na nią 3 funty wody, w którey mókł miod, 4 funty soku z iagod doyzrzałych winnych, i 4 uncye soku gruszkowego, garnek czyli raczey kociołek przykryi, postaw przy wolnym ogniu, i dozwol aby przy nim przez trzy dni trawiła się massa, potym gotuy mocno przez 3 albo 4 godziny, odkryway czasami, i prętem żelaznym mięszay, ale znowu prędko przykryway, aby wilgoć zbyt prędko nie ewaporowała. Gdy likwor pocznie czernieć, potrzeba go od ognia odstawić, i ciepły przez płótno przecedzić, w naczynie szklanne włożyć, w piasku ciepłym postawić aby wysechł, to gdy wykonasz, będziesz miał tinkturę. Co się zaś na dnie garka zostanie, iest to ziemia wcale nieużyteczna z żelaza pozostała. LEMERY.

4. Dwie uncye *vitriolu* żelaza, z dwóma uncyami *salis tartari* zmięszay, w moździerzu potłucz na mączkę naydrobnieyszą, co gdy uczynisz, sole z osobna białe, po zmięszaniu pokażą się czerwonawe. Massę dobrze zmięszawszy,

szawszy, zrobi się z niey piana, która gdy się pokaże, massę potrzeba zostawić na wolnym powietrzu, rozpłynie się, i zrobi się z niey likwor, który do leczenia iest bardzo dobry. Massę czerwoną potrzeba ważyć dwa razy, to iest: wprzód nim się rozpłynie, powtórnie gdy się rozpłynęła. Gdy się rozpłynie, pokaże się cięższą od pierwszey, więc naczynie, w którym się znayduie, potrzeba w wodzie ciepłey póty trzymać, póki tyle ważyć nie będzie rozpuszczona, ile ważyła stała. To gdy zrobisz, przyley do likworu tyle spiritusu *veneris*, ile ważył likwor przed ewaporowaniem. Trzymay w parze przez godzin 24. Gdy massa stanie się tak gęsta iak miód, potrzeba na nią nalać spiritusu winnego *tartari* zwanego, wysoko na 4 palce, i pozwolić, aby się trawiła przez dni trzy i tyleż nocy, potym tinkturę zimną potrzeba przefiltrować, i zostawić w wolnym cieple, aby iey połowa albo trzecia część wyewaporowała, to zrobiwszy, otrzymasz lekarstwo naylepiey otwieraiące. FEBURE.

5. Zuzel, który Kowale odrzucaią, potłucz nie bardzo drobno, naley nań octu wysoko na 3 albo 4 palce, zostaw w cieple przez trzy dni, aby ocet przybrał się w kolor czerwony. Gdy ocet zczerwienieie, zley go i zostaw na spokoynym mieyscu, poki się nie wyklaruie, zley go z fusu powtórnie, będziesz miał tinkturę żelazną przezroczystą. KONIG *ex* BOE SILVIO.

3. Na zędrę żelaza dobrze wypłókaną, naley soku z iabłek *Borsdorff*, i w mieyscu ciepłym zostaw przez kilka dni, w tym iednak przeciągu, mięszaninę często kłoć, potym przecedź przez płótno. Niech zaś mięszanina na mieyscu ciepłym póty stoi, póki iey tyle nie wyewaporuie, że się zsiądzie, to gdy się stanie, pokaże się essencya *martis dulcis*, albo *extractum martis dulce*. Jeżeli na tę essencyą naleiesz spiritusu winnego, ieżeli dopuścisz aby powtórnie wytrawiła się, i ieżeli ią przecedzisz, będziesz miał essencyą żelazną słodką płynącą. KONIG i HOFFMANN.

VALENTINI o wspomnioney essencyi mówi, że ią w ten czas dopiero za prawdziwą mieć potrzeba, gdy na zędrę żelaza będącą w mieyscu ciepłym, naprzód naleią essencyi z iabłek *Borsdorff*, i póty potrzymaią, póki nie szczernieie iak atrament. Nie dosyć na tym, likwor czarny potrzeba warzyć albo w spiritusie winnym, albo w spiritusie *cochlearia* i sok iabłek odciągnąć, a dopiero zrobi się *extractum martis dulce*. VALENTINI.

7. *Vitriol* żelazny przepal do czerwoności, naley nań octu dystyllowanego wysoko na dwa palce, dozwól aby się wytrawił; gdy ocet zczernieie, odcedź go i warz, aby zgęsł iak miód, naley nań spiritusu winnego mocnego, dozwól aby się powtórnie trawił. Gdy spiritus winny zafarbuie się, przefiltruy go, naczynie w którym iest w wodzie ciepłey póty trzymay, póki spiritusu trzecia część nie wyewaporuie. *Collect: Leiden.*

8. Żelaza skalcynowanego w ogniu odbitym weź część iednę, naley na nie 3 części spiritusu *nitri dulcis*, przez dwa dni trzymay w cieple, aby się wytrawiły, to iest póty, póki mięszanina nie stanie się czerwoną. *Coll: Leid.*

9. Weź 14 uncyi drobnych kawałeczków żelaza, uncyą iednę spiritusu soli zwyczayney, 8 uncyi wody, niech się to trawi w cieple przez 3 albo

4 dni.

4 dni. Każdego dnia mięszaninę kłoć dwa razy, przyday do niey trzy uncye kryształu *tartaru* potłuczonego, wody pospolitey tyle, ile potrzeba, to wszystko w garku żelaznym gotuy przez dwie godziny, doley wody, przecedź albo zostaw na mieyscu spokoynym. Gdy grubsze części opadną, pochyliwszy naczynie zley likwor iasny, dozwól aby póty ewaporował, póki nie stanie się gęsty iak syrop. Doley do niego połowę spiritusu winnego mocnego, i na potrzebę chowaj.

Albo trzy części żelaza w drobnych kawałkach, kryształu *tartaru* części 8, w tyle wody, ile się podoba warz przez 3 albo 4 godziny, massę kopystką ustawicznie mięszay, wody póty doleway, póki dobrze nie będzie zafarbowana. Warz powtórnie póki nie będzie gęsta iak syrop; day iednak baczność, aby się massa nie przepaliła. Gdy naczynie zostawisz na mieyscu spokoynym, opadnie na dno materya grubsza, delikatnieysza zaś na wierzchu będzie pływać, tę zlawszy, resztę potrzeba póty warzyć, póki się nie stanie gęsta iak oley; będziesz miał essencyą żelazną.

Albo weź kwiatu żelaza lub *hematitu* uncyą, gorzałki pospolitey 2 albo 3 uncye, i zrób essencyą sposobem zwyż opisanym.

10. Zachwalaią tinkturę (ma bowiem bydź naylepsza, bardzo piękna i czerwona iak krew) zrobioną z *vitriolu* żelaznego i soli essencyonalney winney, z którey essencyą wyciągaią spiritusem winnym, według opisu VOLFINCYUSZA, to iest: potrzeba wziąść proszku spiritusu *martis* nieprzepalonego, i *tartaru* części równe, zmięszać i w piwnicy, albo na mieyscu wilgotnym zostawić przez dni trzy i tyleż nocy. Gdy powietrze w likwor wnidzie, kolor iego odmieni, likwor iednak cóżkolwiek będzie płynny. Na mięszaninę zafarbowaną potrzeba nalać spiritusu winnego, natychmiast zrobi się tinktura bardzo piękna, którey przylawszy do wina, miły wyda zapach; ieżeliby teyże tinktury przydano do innych likworów, kolory żywsze mieć będą.

11. Na zędrę stalową wyczyszczoną, octu zrobionego z wina słabego słodkiego, tyle potrzeba nalać, ile się należy. Mięszaninę w naczyniu glinianym potrzeba kłocić przez godzin dwie. Mięszaninę potrzeba w cieple zostawić, aby powoli ewaporowała, po wyewaporowaniu, potrzeba do niey przylać octu świeżego, i dozwolić aby znowu ewaporowała, tę robotę kilka razy należy powtarzać; potym wszystkie tinktury razem potrzeba mięszać, i na spokoynym mieyscu zostawić, aby grubsze cząstki na dno opadły. Pochyliwszy naczynie, należy zlać część wodnistą, i schować, zowią ią: *essentia martis aperiens nigra*.

12. BARCHUSEN tinktury otwieraiące sposobami następuiącemi robić radzi: 1. mowi na kwiat żelazny zrobiony solą *antimonii*, naley spiritusu winnego naymocnieyszego, zwanego *alcohal*, wysoko na kilka palców, i zostaw w ciepłym mieyscu, aby się przetrawił. Przecedź przez bibułę, będziesz miał tinkturę zwaną *tinctura martis aperiens volatilis*. 2. Tinkturę żelazną, którą ZVELFEL zowie prawdziwą, tak robią: biorą równe części *vitriolu*, żelaza, & *terræ foliatæ terrari*, albo raczey uncyą *vitrioli martis*, i pół uncyi *terræ foliatæ tartari*, w naczyniu żelaznym trzymaią póty przy wolnym ogniu, póki zielony kolor nie zginie, daley leią 6, albo 7, razy więcey spiritusu winnego,

nego, i dozwalaią trawić się przez dni kilkanaście. Nakoniec przefiltrowawszy materyał, chowaią w naczyniu szklannym. 3. WEDELIUS bardzo szacuie tinkturę zwaną antiskorbutyczną, którą robią, mięszaiąc równe części *vitriolu*, kwiatu żelaza, i soli ammoniackiey, na mięszaninę leiąc sześć razy więcey tęgiego spiritusu *cochlearia*, dozwalaiąc aby mięszanina wytrawiła się, potym ią filtruiąc. 4. Tinktura, którą miał wynaleść LEMERY, ma bydź równie iak poprzedzaiąca skuteczna, zrobisz ią tak. Weź zędry stalowey 4 grana, *tartaru* białego granów 12, spiritusu soli ammoniackiey gran, wody 3 grana. To wszystko włóż w naczynie gliniane albo szklanne, maiące szyię obszerną, mięszay prętem żelaznym na dzień dwa razy, przyleway codzień 2 drachmy spiritusu winnego ordynaryinego, mięszay zaś massę i spiritusu przyleway, przez dwa albo trzy tygodnie. Po tych upłynionych, codzień dodaway po 4 uncye mięszaniny następuiącey. Wodki rożaney granów 12, spiritusu soli ammoniackiey granów 8, oleiu goździkowego granów 10. zmięszay i przefiltruy, i takiey mięszaniny po 4 uncye dodaway do poprzedzaiącey. BARCHUSEN.

§. X.

Tinktura żelazna LUDOVICI.

Weź *vitriolu* żelaznego dobrze zrobionego część iednę, kryształu *tartari* 4 części, wody części 20, to wszystko warz w garku póty, póki się nie zrobi massa gęsta nakształt miodu przasnego; włóż ią w naczynie szklanne, naley na nią spiritusu winnego raz przepędzonego części 12, warz powtórnie przez godzin 24 albo dłużey. To gdy uczynisz, opadnie na dno tinktura czerwona bez szpetności. Jeżeli w dystyllowaniu, ostatniey tinktury połowa odeydzie, zostaną na dnie kryształki, na które gdy naleiesz albo wody, albo spiritusu winnego, będziesz miał pomienioną tinkturę. BOERHAVE.

Tinktura żelazna pigwowa (cydoniata.) Weź zędry żelazney bardzo dobrey i wypłókaney gran, włóż ią w naczynie u dna obszerne, naley na nią soku wyciśnionego z pigwów granów 6 albo 7, mięszaninę zostaw w wolnym cieple przez kilka dni i nocy, aby się wytrawiła, i aby soku połowa albo trzecia część wyewaporowała, i reszta odmieniła się w *vitriol*; pozostałą resztę przefiltruy, przyley trochę spiritusu winnego, albo spiritusu *cochleariæ*, i znowu w bardzo miernym cieple zostaw. Naczynie szklanne z massą z mieysca na mieysce przenoś, przenosząc kłoć. Tym sposobem robią wspomnioną tinkturę. HOFFMANN.

§. XI.

Tinktura żelazna, albo ſtalowa ściſkaiąca: (adstringens.)

1. Weź 3 uncye czystey zędry żelazney, wsyp w *kukurbitę* szklanną, naley na nią tyle spiritusu *veneris*, aby zwilgotniała i pokleiła się, *kukurbitę* na-

tę nakryi pokrywą, przy wolnym ogniu trzymay, aby zędra wyschła. Jeżeli ma smak, powtórz to co się powiedziało, ieżeli onegoż nie ma, żelazo kilka razy skrapiay spiritusem *veneris* i susz, to trzy razy powtórzywszy, żelazo odmieni się w szafran subtelny czerwony; szafran potrzeba zetrzeć na marmurze, starłszy włożyć w *kukurbitę* szklanną, nalać nań spiritusu *veneris* wysoko na 4 palce, i w wodzie ciepłey póty dystyllować, póki spiritus nie stanie się czerwony, potym tinkturę potrzeba odlać, nowego roztopu dodać; tinktury w różnych czasach odlane, potrzeba zmięszać i warzyć póki nie będą gęste iak syrop. Na tinkturę gęstą potrzeba nalać spiritusu winnego wysoko na 4 palce, to wszystko potrzeba zostawić w cieple, aby się trawiło i ewaporowało, co gdy się stanie, mięszaniny należy przefiltrować, i znowu z tymże samym roztopem ewaporować, póki tinktura nie zrobi się. Daley potrzeba ią przefiltrować, i 3 części wyewaporować, po tey ostatniey robocie, będzie zrobiona tinktura żelazna ściskaiąca. Robotę ostatniey tinktury podał FEBURE.

2. Weź zuzel, który Kowale wyrzucaią, w którym przecięż wiele iest żelaza; skalcynuy, potłucz, proch w flaszkę wsyp, naley octu. Mięszaninę w szkle zatkanym trzymay przez dni i nocy 14. aby się wytrawiła, to iest: aby spiritus octu, nabrał koloru ciemnego-czerwonego. Likwor z prochu zley, i przez noc w szkle trzymay, aby grubsze cząstki na dno opadły. Część przezroczystszą odley, będziesz miał tinkturę czerwoną przezroczystą, nayczystszą i ściskaiącą. *Coll: Leid.*

3. Na dwa grana zędry żelazney, w naczyniu szklannym będące, potrzeba wlać spiritusu octu 3 uncye, i w piasku ciepłym przez 24 godzin trzymać, ogień potrzeba coraz to bardziey natężać, to iest: do stopnia, iak zowią, trzeciego. W iednym dniu zrobi się kolor czerwony, ten przefiltrowawszy przez bibułę należy schować. *Coll: Leid.*

4. Dwie uncye piasku *hematita*, tyleż zędry żelaza, 3 uncye soli ammoniackiey zmięszay w tyglu, tygiel w ogniu trzymay przez godzin 2, to iest: póki dym nie ustanie. Z początku ogień ma bydź wolny, należy go powiększać, aby w poł godziny materyał do białości rozpalił się. Pozostałą massę potrzeba zetrzeć na piasek. Piasku, czyli *caput mortuum*, po przepaleniu *hematita* pozostałego, weź dwie uncye, naley nań 6 uncyi wina francuskiego, dozwol aby wszystko iak naydłużey trawiło się, nakoniec z massy na dno opadłey zley tinkturę. *Coll: Leid.*

5. Na dobrą zędrę żelazną i nie zardzewiałą, wley 20 części wina Ryńskiego dobrego, naczynie zatkay i zostaw na mieyscu zimnym przez 3 albo 4 tygodnie. Mięszaninę w naczyniu kłóć często; wino zczernieie, smak mieć będzie cukrowy ściągaiący. Zley wino i zachoway na potrzebę. Jeżelibyś na massę pozostałą innego wina nalał, tinktury mieć nie będziesz. Albo inaczey w naczyniu szklannym wysokim gotuy zędrę żelazną, otrzymasz też samę tinkturę, przefiltruy ią, i na potrzebę zachoway. BOERHAVE.

6. Zamiast wina Reńskiego, gdyby na zędrę wlano 12 części octu dystyllowanego, zrobi się tinktura mocno czerwona, smak mieć będzie nieprzyiemny, będzie ściskaiąca, słodka, wiele w sobie żelaza maiąca. Potrzeba

ba wszystko razem warzyć przez kilka godzin. Na męt opadły nalawszy świeżego octu, nie zrobi się tinktura czerwona, ale inna osobliwa. Ostatniey, albo poprzedzaiącey uncyą przymięszawszy do syropu iakiego bardzo gęstego, zrobi się syrop żelazny rzadki, który pić będzie można. BOERHAVE.

7. Woda, w którey stal rozpaloną gaszą, iest także ściskaiąca, a tym bardziey, im w niey częściey stal gaszono. Takiey wody w Medicynie bardzo często używaią.

8. Wybierz kwiat soli ammoniackiey nayczyściejszy i nayciemnieyszy, naley nań spiritusu winnego dobrego. Trzymaiąc kwiat w cieple, zrobi się tinktura koloru złotego, potrzeba ią przefiltrować, i w naczyniu dobrze zatkanym chować. HOFFMANN.

Inaczey. Weź ćwierć funta zędry żelazney, pół funta soli ammoniackiey, sublimowaney, w butelce w piasku ciepłym ustawioney. Kwiat żółty zatkay w szkle, aby świeże powietrze onegoż nie dotykało się, boby się rozpłynął. Osobno także trzymay kwiat czarny, mocno ściskaiący, który na wolnym powietrzu rozpuszcza się.

9. Z zuzlu odchodzącego z pod ręki Kowalów, robią likwor ściskaiący, leiąc na zuzel ocet dystyllowany, i póty w cieple trzymaiąc, póki ocet nie zaczerwienieie, potym wlawszy go w garnek żelazny, póty warzą, póki iak miód nie zgęśnie, z tego nakoniec, za pomocą spiritusu winnego, robią tinkturę. Robią także tinkturę, leiąc *alcochol* na pozostałą massę po sublimowaniu kwiatu żelaza, a osobliwie na drobny kwiat czarny, który się chwyta śrzodka szkła, w którym go sublimowano. Lecz ostatnia tinktura, i inne, które mocno zachwalaią, są bardzo wątpliwe, co się pokazuie ztąd, iż sami onychże Autorowie, różne im skutki przyznaią, bo iedni mówią, że są otwieraiące, inni utrzymuią, iż są ściskaiące. BARHUSEN.

Extrakt żelazny ściskaiący.

1. Weź 8 uncyi szafranu żelaznego potłuczonego, wsyp w garnek żelazny, naley nań 4 uncye wina czerwonego (można na to zażyć wina zwanego *vin de teinte*) nakryi garnek, przystaw go do ognia, materyą wewnątrz będącą gotuy, gotuiąc mięszay łopatką, wygotuy iey trzy części, to zrobiwszy przecedź przez chustę i wysusz. LEMERY.

2. Weź 4 funty octu, funt soku daktylów leśnych, warz w garku żelaznym, potym przez sukno przecedź, w przecedzonym likworze zagaś funt ieden zędry żelazney rozpaloney. Warz likwor powtórnie w garku żelaznym, póki nie nabierze smaku *vitriolu*, przefiltruy powtórnie i dozwól, aby póty ewaporował, póki nie stężeie iak syrop gęsty. BARCHUSEN.

§. XII.

Woda żelazna podobna do kwaskowatey, albo woda żelazna zrobiona.

1. Zrobisz wodę żelazną, ieżeli rudę, która przez kilkanaście lat leżała na wolnym powietrzu, poleiesz rosą ranną opadaiącą w Maiu, albo wo-

dą dystyllowaną, abyś z niey wyciągnął *vitriol*, pierwszą wodę przefiltruy, przefiltrowaną na pomienioną rudę póty ley, póki *vitriolem* doskonale nie napełni się. Ostatnią wodę przefiltrowawszy, będziesz miał wodę żelazną zrobioną, czyli sztuczną. Aby od rudy prędzey odciągnąć *vitriol*, potrzeba ią tłuc drobno, i zostawić na mieyscu wilgotnym, aby *vitriol* odłączył się. To gdy uczynisz, gruba siarka wyewaporuie, a zaś kwas siarki zgryzie żelazo, i tym sposobem zrobi się *vitriol*. Gdy się *vitriol* zrobi, potrzeba go wsypać w garnek niepolewany, i postawić w piwnicy albo w dole w ziemi wilgotney wybranym. Czyścieyszy *vitriol* przesączy się przez garnek, i iak nici iakie ciągnąć się będzie. Takie nitki potrzeba zmiatać piorkiem, i rozpuścić w rosie maiowey, aby mieć wodę, o którey mowa.

2. Rudę żelazną świeżą wykopaną, albo co iest lepiey, leżącą przez nieiaki czas na powietrzu, iaka iest w Hassyi, wydystylluy, spiritus, który odbierzesz dystylluiąc, naley na *caput mortuum*, ów spiritus kilka razy dystylluiąc zrektifikuy, nabędzie zapachu bursztynu albo piżma, to iest: nabierze zapachu mało co różniącego się od spiritusu *vitriolicznego* żelaznego; do spiritusu dystyllowanego i zrektifikowanego doday wody źrzodlaney, zmięszay, w inne naczynie powoli przeley, będziesz miał wodę żelazną, którey na uśmierzenie zburzonych humorów, skutecznie zażyć możesz. KONIG.

3. Zmięszay części równe zędry żelazney albo stalowey, *tartaru*, i wina Reńskiego, na mięszaninę naley wody deszczowey przefiltrowaney, z massy porób gałeczki, w piecu chlebowym wysusz, iak suszą sol warzoną. Gałki potłucz, z potłuczonych powtórnie porób gałeczki, wysusz iak pierwey, i robotę póty powtarzay, póki nie doświadczysz, iż w każdym likworze mogą się rozpuścić.

4. Część zuzlu żelaznego bardzo drobnego, i dwie części kwiatu siarki razem utłucz, naley na nie tyle wody deszczowey, aby massa była gęsta iak syrop, zostaw w wolnym cieple przez godzin 12, te gdy upłyną, naley powtórnie wody deszczowey, wysoko na 3, albo 4 palce, i warz póty, póki kolor żółty nie pokaże się, a gdy się pokaże, przecedź i dozwól, aby trzy części ewaporowały, po kilku dniach na pozostałey czwartey części pokaże się bardzo piękna czerwoność. *Coll: Leid.*

5. Kładę sposob HOFFMANNA, którym wody żelazne kwaskowate robił. Mówi on, trudno bardzo zrobić wody kwaskowate, któreby miały nie tylko tenże sam smak, który maią naturalne, któreby nie tylko z kwasami zmięszane burzyły się, ale też, któreby w sobie miały tyle spiritusu elastycznego *(etheris)*, żeby wylawszy ie, pieniły się, i zapach przenikaiący wydawały, te zaś własności łatwo rozeznać w wodzie kwaskowatey *Selter*, *Buch*, *Arron*, i *Wildung*. Abym im iednak, mówi on, tych przymiotów udzielił, tak sobie postąpiłem. W naczynie gliniane, maiące szyikę bardzo cienką, wlałem wody nayczyścieyszey dosyć wiele. Do niey *tartaru* dobrze skalcynowego, i na powietrzu roztopionego wlałem drachmę, albo trochę więcey. Dolałem potym spiritusu *vitriolu* mniey lub więcey według onegoż rozpuszczenia się; tyle iednak wlałem go, że po fermentowaniu mogłem go wydobyć z wody wraz z solą *alkali*, którey także przydałem. Gdy wszy-

stko

stko zfermentowało, zatkałem dobrze naczynie. Tym sposobem dokazałem, że moia woda, miała smak do naturalney bardzo podobny, gdym ią wylał, z niey kropelek bardzo wiele i bardzo wysoko wyskakiwało; była bardzo skuteczna, zaczem w niedostatku wod naturalnych, używałem iey pomyślnie na leczenie chorób, które takiego lekarstwa potrzebuią. Mniemam, iż tymże samym sposobem można zrobić wodę podobną do wody *Ems*, lecz na to potrzeba brać wodę lekszą i czystszą, i *tartaru* więcey dodawać. Gdyby kto chciał robić wody Pyrmońskie, w których iest *okra* żelazna, potrzebaby naprzód wziąść wody żelazney albo naturalney, albo zrobioney, i dodać do niey trochę więcey *tartaru* i spiritusu *vitrioli*; tyle ich zaś dodać należy, aby część alkaliczna inne przewyższała. HOFFMANN.

6. Znayduią się wody kwaskowate purguiące, naprzykład Egierskie, te lubo zmięszane z kwasem burzą się, atoli gdy wyewaporuią, daią trzeci gatunek soli, która iest gorzkawa. Te wody równie iak pierwsze można imitować, lecz do nich potrzeba dodać soli albo *Ebsom*, albo *Sedlickiey*, albo *Glaubera*, albo tey, którą robią z *magnesii* spiritusem *witriolu*. Tymże sposobem można robić wody dobrze napełnione solą niiaką (*sale neutro*) mocno purguiące, to iest: w wodę prostą czystą, potrzeba wsypać soli *Glaubera* i rozpuścić; albo raczey z mięszaniny zrobioney z *magnesii* i oleiu *vitriolu*, używszy wapna i kwasu *vitriolu*, należy wyciągnąć sol; tey soli potrzeba tyle w wodzie rozpuścić, ile iey wziąść może, to iest: aby waga soli rozpuszczoney równa była owey, która wyewaporowała, albo według wagi Doktorskiey, przynaymniey dwom drachmom równać się powinna. Nakoniec gdyby kto chciał zrobić wody *Karlsbadzkie* bardzo alkaliczne i purguiące, ten nie ma brać wody lekkiey, ale ciężką, napełnioną wapnem, do niey naprzód ma wlać solucyą *tartari*, potym *vitrioli*, a ieszcze póty ma takich materyałów dodawać, póki część alkaliczna nie okaże się, póki wapno walcząc z spiritusem *vitriolu*, nie wyda soli niiakiey (*sal neutrum*) i nie udzieli wodzie mocy purguiącey. HOFFMANN.

7. *Mars potabilis de* VILLIS. Weź równe części *tartaru* przepalonego do białości, i zędry żelaza nayczystszey, drobniuchno potłucz w moździerzu żelaznym, naley na nie wody *theriacorum*, i glist ziemnych, massę mocno biy tłuczkiem żelaznym przez dwie godziny. Z massy zrob kulę, okryi ią podwoynym papierem, obwiąż zewsząd mocno i w mieyscu zamkniętym, miernie ciepłym, zawieś przez 3 albo 4 dni, to iest: póki mocno nie stwardnieie. Potym potłucz i przesiey. Na dwa skrupuły tey materyi, naley dwa funty wody, będziesz miał wodę żelazną kwaskowatą P. VILLIS. Takiey wody w krotkim czasie wiele można narobić. KONIG.

8. Ostatnią wodę robią z równych części żelaza i *tartari*, to iest: potłukłszy takie materyały, leią na nie wody lub innego likworu *npr:* wina, robią gałki i w dymie suszą; (wielka iest praca w tłuczeniu gałek.) Gdy gałki potłuką, leią na nie świeży likwor, aby powtornie mogli gałki zrobić i wysuszyć. Tę robotę póty powtarzaią, póki massa w wodzie zupełnie nie będzie się rozpuszczać. Ostatnia woda, od wody stalowey, o którey wyżey, nie różni się, ani smakiem, ani własnościami, ani kompozycyą. Bo obydwie od tychże samych rzeczy maią początek. BOERHAVE.

§. XIII.

Kwiat żelazny, albo stalony.

1. Weź części równe szafranu żelaza skalcynowanego z siarką i solą ammoniacką tłuczoną, wsyp wszystko w *kukurbitę* szklanną, pokrywą nakryi, szpary między pokrywą i *kukurbitą* pozalepiay, *kukurbitę* wstaw w piasek ciepły, ogień powiększay i sublimuy. Gdy części szafranu i soli ammoniackiey w górę wzniosą się, i kwiaty żółte pokażą się, wyimiy ie z *kukurbity*, potłucz, i zmięszay z częścią w *kukurbicie* pozostałą. Taką robotę powtarzay 5 albo 6 razy, to iest: poki wszystek szafran i sol ammoniacka nie odmieni się w kwiat. HOFFMANN.

2. Weź części równe zędry żelazney nie zardzewiałey, i soli ammoniackiey suchey, zetrzyi na proch bardzo subtelny, wsyp w *kukurbitę* szklanną, maiącą pokrywę także szklanną, *kukurbitę* wstaw w piasek, materyał w niey będący sublimuy przy ogniu gwałtownym. Z początku pokaże się materya goreiąca *wolatylna*, dusząca. Ta gdy odeydzie, pokaże się dym biały, z którego robi się sol ammoniacka. Bardziey ogień powiększywszy, pokażą się różne kwiatki, różnych kolorów, zowią ie kwiatem żelaza, dla różności koloru. Na dnie zostanie żelazo, które sol ammoniacka tak przeniknęła, że położywszy ie na wolnym powietrzu, samo przez się będzie fermentować, pienić się, i zrobi się z niego oley; wnieść więc należy, iż owe żelazo własną naturę utraciło. Kwiat ostatni żelazny, na powietrzu wilgotnym i otwartym rozpłynie się, i wyda oleiek, pozostała zaś na dnie część wyda tinkturę. BOERHAVE.

Z zuzlu odpadaiącego od żelaza rozpalonego, które młotem kuią, weź część iednę, drugą pierwszey równą soli ammoniackiey, potłucz na drobny piasek, w *kukurbitę* szklanną dobrze oblepioną wsyp, i przy ogniu wolnym sublimuy, odeydzie naprzód *spiritus urinosus* soli ammoniackiey, po nim pokażą się kwiaty żelazne koloru pomarańczowego, które po skończoney robocie, prędko potrzeba wyiąć i w szkle zatkać. Ostatnie kwiaty w powietrzu tracą kolor i figurę. Podobne kwiaty robią z *hematyta*, potłukłszy go na piasek naydrobnieyszy, o czym niżey; zrobione z *hematyta* są pięknieysze od zrobionych z żelaza. Massę pozostałą pod czas robienia kwiatów zostawiwszy na wolnym powietrzu, rozpłynie się, i zrobi się z niey likwor, który gdy kto w siebie bierze, iest otwieraiący, po wierzchu zaś używaiąc go, naprzykład nim smaruiąc się, iest ściskaiący.

§. XIV.

Oley żelazny, Oleum martis.

1. Na szafran żelazny zrobiony w ogniu odbitym, naley spiritusu *vitrioli* skoncentrowanego, zostaw w mieyscu spokoynym, aby mięszanina wytrawiła się; dolewaiąc kilka razy spiritusu winnego i wody źrzodlaney, tinktury odciągniy; tinktury póty w cieple trzymay, póki iak miod nie zgęstnieią, ostatnią massę sublimuy w *kukurbicie* niskiey, odbierzesz kwiat, który gdy

ry gdy zostawisz w powietrzu, rozpuści się, i zrobi się z niego likwor żółty iak złoto, zowią go oleiem żelaznym, *oleum martis*.

2. Inni chcąc robić oley żelazny, biorą szafran zrobiony serwaserem, dodaią do niego krzemienia skalcynowanego, mięszaninę w retorcie dobrze oblepianey dystylluią przy ogniu wolnym przez godzin 12, te gdy upłyną, ogień natężaią, i odbieraią oley czerwony iak krew.

3. Weź tyle żelaza ile chcesz, rozpuść w spiritusie soli ammoniackiey, dystylluy w retorcie, otrzymasz spiritus słodki, maiący własności żelaza, zowią go oleiem białym żelaznym.

4. *Vitriolum martis per deliquium*. Jeżeli *vitriol* żelazny czerwony włożysz w naczynie szklanne, obszerną szyię maiące i naczynie nie zatkane na powietrzu zostawisz, *vitriol* wilgoci nabierze, i zrobi się z niego oley czerwony. Tym sposobem robią się oleie metalowe. Z tego co się dotąd powiedziało, łatwo poiąć, iak masło, albo oley robią z metalów. Im częściey żelazo będzie w roztopie rozpuszczone, tym dokładniey części iego odłączą się od obcych, nakoniec żelazo stanie się wolatylne. BOERHAVE.

§. XV.

Sol żelazna, *albo* vitriol *z żelaza zrobiony*.

1. Kawał żelaza rozpal do białości, przyłoż go do laski siarki, kwas siarki sprawi, iż żelazo będzie płynęło iak masło. Pod żelazo topnieiące potrzeba podstawić naczynie z wodą, woda w którą żelazo spływa, będzie miała smak witrioliczny. Wodę w cieple póty trzymay, póki na niey nie zrobi się skorupa, pomienioną storupę zostaw w mieyscu zimnym, zrobi się z niey *vitriol*. BARCHUSEN.

2. Pospolicie iednak robią sol żelazną, na zędrę leiąc albo spiritus soli, albo *oleum vitrioli*, gdy burzenie ustanie, dolewaią wody, przy ogniu warzą, i ewaporuią podług kunsztu. Z żelaza robią także sol, leiąc na nie albo spiritus soli, albo spiritus saletry, albo ocet dystyllowany, albo inny iakikolwiek kwas.

Przyznać iednak potrzeba, że według różności kwasu, którego używaią, *vitriol* różny będzie, bo każdy kwas inaczey ma części ułożone, bo każdego części właściwą maią figurę, zaczem każdy kwas złączywszy się z żelazem, szszególney figury, koloru, i smaku onemu udzieli, przeto *vitriol* będzie miał różny kolor i różny smak. Jeżeli do żelaza burzącego się po przylaniu *olei vitrioli* przybliżysz papier zapalony, postrzeżesz, że dym z niego wychodzący zapali się, lecz w krodce zgaśnie. BARCHUSEN.

3. Tę samę sol robią precypituiąc *vitriol*, w którym wiele żelaza znayduie się, co iest: *vitriol* w wodzie rozpuszczaią, i w niey kawały żelaza do białości rozpalone póty maczaią, póki goryczy, którą ma z miedzi zupełnie nie utraci, i póki nie stanie się słodka. Na robienie pomienioney soli, lepszy iest *vitriol* Angielski, albo inny słodkawy i zielony, niżeli Goslarski, albo Węgierski, albo Tyrolski, ponieważ w ostatnich wiele iest miedzi. Z tym wszystkim z każdego *vitriolu* można zrobić sol żelazną rozpu-

ściwszy

ściwszy go w należytey wielości wody i z zędrą żelazną w garku żelaznym warząc, bo cząstki miedzi chwytaią się żelaza, i na dno opadaią. Jeżeliby pod czas pierwszego warzenia cząstki miedzi nie opadły zupełnie, potrzeba mięszaninę, przydawszy świeżey zędry powtórnie warzyć; zędry potrzeba tyle razy przydawać i warzyć, póki sol pożądana nie pokaże się. BARCHUSEN.

4. Z blachy cienkiey żelazney łatwo można zrobić *vitriol* żelazny, leiąc na nią, iako się powiedziało, spiritus *vitriolu* albo siarki, takie bowiem kwasy cząstki solne w żelazie będące gryzą; zwłaszcza gdy z żelaza kryształ iest zrobiony. Lecz spiritusu *vitriolu*, iako wiele cząstek żelaza w sobie maiącego, lepiey do takowey roboty używać, niż spiritusu siarki, przeto *vitriolu* pół funta wlawszy na 4 grana zędry, i wody przylawszy, w przeciągu 6 godzin rozpali się, massa stanie się brunatna, ciemna; massę z naczynią wyiąwszy, i węglem rozżarzonym zapaliwszy, zrobi się *vitriol* biały, smak bardzo miły maiący. KONIG.

Mówi VILLIS, że w soli ammoniackiey, która się w powietrzu rozpuściła, żelazo rozpływa się, i łatwo w kryształ przemienia się. Mówi, że *vitriol*, który z owych kryształów robią, ma smak słodkawy cierpki.

5. Do wody czystey ciepłey przyley czwartą część *olei vitrioli*; wrzuć w nią zędrę, natychmiast rozgrzeie się, zburzy się, i wyda zapach siarczysty, iaki w dołach mineralnych czuią. Naczynie, w którym ma bydź *vitriol* i woda, wprzod potrzeba rozgrzać, boby pękło. Robiąc *vitriol* tym drugim sposobem, likwor nie będzie kwaśny, lecz będzie miał smak słodki vitrioliczny, ostrość od *vitriolu* zupełnie odłączy się. Taką robotę zowią mokre kalcynowanie metalów; przez tę robotę metale staią się zdatne aby ie mięszano z wodą, przeto zdatne są do pieca. Do mięszaniny wyżey wspomnioney wrzuciwszy trochę zędry nie zardzewiałey, natychmiast powstaie wielkie burzenie, likwor pokazuie się biały iak mleko, zapach ma albo czosnku, albo iaia zepsutego. Likwor kwas utraci, będzie słodki. Taki likwor iest gruntem do każdey farby czarney. Filtruiąc go, staie się cożkolwiek zielonawy. Ostatni likwor przy ogniu wolnym póty trzymaiąc, póki na nim błonka nie pokaże się, porobią się z niego kryształki zielone, które różnie nazywaią. Takie kryształki w wodzie zupełnie się rozpuszczaią, przy ogniu łatwo topnieią. Woda, w którey ostatni *vitriol* rozpuszczaią, do Spaskiey tak iest podobna, że ią od prawdziwey trudno rozeznać. Aby zaś taką wodę zrobić, potrzeba do trzech funtów wody czystey przydać 3 grana ostatniey soli i kroplę oleiu *vitriolu* przylać. BARCHUSEN.

6. Na szafran żelazny, który robią z równych części zędry i kwiatu siarki, nalawszy wody, szafran rozpłynie się, solucyą według przepisów Chymicznych zgęściwszy, zrobi się *vitriol* żelazny.

7. W garnek żelazny czysty, wley równe części spiritusu winnnego i oleiu *vitrioli*, trzymay na słońcu w mieyscu spokoynym przez nieiaki czas, a potym w cieniu. To gdy uczynisz, łatwo będziesz mógł doyzrzeć, iak likwor łączy się z żelazem garka, i iak sol robi się. Taką sol wyiąwszy i wysuszywszy, w butelce potrzeba dobrze zatkać i chować. Daleko lepiey robota uda się, ieżeli garnek żelazny iest nowy. Tym sposobem z

dwóch

dwóch uncyi spiritusu winnego, i dwóch uncyi oleiu *vitrioli*, można zrobić pięć uncyi *vitriolu*. Gdyby sam oley *vitrioli* w garnek żelazny wlano, *vitriol* byłby nie czysty, ponieważ oley *vitriolu* bardzo prędko wchodzi w żelazo, i oneż gryzie. Mięszaniny ze spiritusu winnego, i oleiu *vitrioli*, można nalać w garnek na palec wysoko, i przez dwa dni w nim zostawić. W lecie robota *vitriolu* prędzey udaie się, niż w zimie, gdyby w zimie opisanym sposobem, kto chciał robić *vitriol*, ledwie w 15 dniach otrzyma go. *Vitriol* ostatni w piwnicy zostawiwszy, rozpłynie się, zrobi się z niego likwor, który zowią oley żelazny, *oleum martis*. LEMERY.

8. W wielką szklanną rotortę wsyp 8 uncyi zędry, naley na nią dwa funty wody ordynaryiney i funt *vitriolu*, mięszaninę skłóć, retortę w ciepłym piasku trzymay przez godzin 24. W tym przeciągu część żelaza nayczyścieysza rozpłynie się. Retortę pochyliwszy, likwor zley, massę pozostałą wyrzuć; likwor przecedź, wley w retortę, i w piasku ciepłym póty trzymay, póki się błonka nie pokaże. Potym naczynie postaw w mieyscu zimnym, porobią się kryształy zielonawe, likwor na nich unoszący się, powoli i ostrożnie odlawszy, kryształki potrzeba wyiąć. Likwor, który odlano, powtórnie przy ogniu póty powinien ewaporować, póki błonka nie pokaże się, a gdy się pokaże, na mieyscu zimnym likwor potrzeba zostawić, aby kryształy porobiły się, toż póty potrzeba powtarzać, póki z massy wszystkich kryształów nie odeymą. Kryształki należy wysuszyć, w szkle dobrze zatkawszy, na potrzebę chować. Gdy zędra solwuie się, likwor znacznie rozgrzewa się i wre. LEMERY.

9. Do 10. części octu dystyllowanego, wsyp iednę część zędry, i dozwól aby zędra w occie póty trawiła się, póki albo wszystka, albo część wielka oneyże nie rozpłynie się, to gdy się stanie, zrobi się solucya słodka iak cukier, ieżeliby zaś tyle słodyczy nie miała, nowey zędry przysypać potrzeba, i dozwolić aby się trawiła. Solucyą w piasku ciepłym póty potrzeba trzymać, póki iey dwie albo trzy części nie wyewaporuią. Nakoniec solucyą potrzeba wlać w buteleczkę, i zatkać, gdy ostygnie, do piwnicy wynieść, tam po kilku dniach, zrobi się kryształ żelazny; na nim pozostały likwor należy zlać, kryształ drotem żelaznym wyiąć, na papierze powoli wysuszyć, i zchować. STAHL.

10. Zędrę naysubtelnieyszą od igiełek odchodzącą, wsyp w kukurbitę szklanną, i ley na nią nie razem, lecz częściami, *vitriolu* spiritus kwaśny niedeflegmowany, póty zaś ley, póki zędra dostatecznie w siebie go nie nabierze. Zędrę mięszay dobrze łopatką żelazną, lecz ostrożnie abyś retorty nie stłukł. Na zędrę wymięszaną naley wody ciepłey i wrzeć maiącey deszczowey dystyllowaney, albo też nie dystyllowaney, spadaiącey pod czas porównania dnia z nocą. To zrobiwszy, postaw kukurbitę w piasku ciepłym, w nim ią zostaw, aby mięszanina trawiła i rozpuszczała się przez godzin 12; potym likwor bardzo gorący przefiltruy, i spraw aby go połowa wyewaporowała; nakoniec na mieyscu zimnym zostaw, spostrzeżesz, że kryształki żelazne porobią się, na dno opadną, i do boków naczynia przylepną. Kryształy pomienione będą pięknie zielone; włóż ie w papier dwoisty, i w lekkim cieple wysusz. Gdyby zaś kto chciał wiele kryształu narobić,

na pozostałą zędrę niech naleie spiritusu *vitriolu*, potym wody wrzącey, niech filtruie, ewaporuie, i kryształy póty robi, póki wszystka zędra albo w *vitriol*, albo w ziemię nie odmieni się, ziemi iednak będzie mało, ieżeli żelazo iest czyste. Z tym wszystkim wielość *vitriolu* przewyższy ciężar zędry; niekiedy trzy razy więcey bywa *vitriolu* niż zędry, co pochodzi od spiritusu *vitriolu*, który wraz z żelazem iednę massę składa. Wiedzieć także należy, że ostatni *vitriol*, daleko iest lepszy od pospolitego; w medycynie prędzey i większe czyni skutki, niż szafran. Ci, którzy chcą zrobić szafran żelazny i naylepszy, i naypożytecznieyszy, ostatniego *vitriolu* 4 uncye powinni w naczyniu żelaznym przepalić ogniem otwartym, póty go zaś należy przepalać, póki się nie pokaże proch czerwony subtelny, i bez smaku. FEBURE.

11. Zędry żelazney albo stalowey czystey pół funta wsyp w garnek gliniany, naley na nią tyle octu dystyllowanego, aby tęga massa zrobiła się, garnek z mięszaniną wstaw w wodę ciepłą, aby mięszanina przy owym cieple wyschła, potym zetrzey ią drobno na marmurze, piasek skrop octem, wysusz i zetrzey iak przedtym; skrapianie, suszenie, i tarcie póty powtarzay, póki kosztuiąc nie doświadczysz, iż sol słodka zrobiła się. Sol słodką wsyp w kukurbitę, i naley na nią flegmy octu wysoko na 6 palców, kukurbitę wstaw w ciepły piasek; ocet rozgrzey aby zawrzał, żeby część żelaza lepiey odłączyła się. Ze zaś flegma octu ewaporuie, zaczem na mieysce tey która wyewaporowała, inney ciepłey póty doleway, póki żelazem zupełnie nie napełni się. Gdy likwor ostygnie, potrzeba go przefiltrować, po filtrowaniu wstawić w piasek ciepły, aby go części trzy, albo dwie wyewaporowały. Nakoniec kukurbitę należy zostawić na mieyscu zimnym, aby kryształy porobiły się, te gdy się pokażą, likwor na nich będący potrzeba wyewaporować, ewaporowanie i studzenie kilka razy potrzeba powtarzać, aby tym więcey kryształu narobiło się. Kryształy należy wysuszyć, na wysuszone potrzeba nalać *alkocholu* wysoko na trzy palce. Naczynie dobrze oblepiwszy, przez 7 dni potrzeba trzymać na mieyscu spokoynym, aby się strawiły, naczynie nakrywszy pokrywą alembikową, *alkochol* potrzeba odciągnąć przy ogniu, co gdy się stanie, na dnie kukurbity zostanie się sol bardzo skuteczna na obstrukcye, zowie się sol żelazna. FEBURE.

12. Naprzód potrzeba zrobić naylepszy serwaser z równych części *vitriolu* i saletry. W funcie owego serwaseru, potrzeba rozpuścić 4 uncye saletry czystey i suchey. Kukurbitę postawiwszy na popiele ciepłym, potrzeba w nią włożyć 6 uncyi stali w kawałkach, kawałki mogą bydź długie na dwa palce, a zaś na palec grube. Na stal potrzeba nalać serwaseru dopiero opisanego, i dozwolić aby w nim stal rozpłynęła się. Do takiey roboty kukurbitę potrzeba mieć obszerną; prędzey uda się robota używaiąc zędry, niż większych kawałków stali. Gdy zędrę stalową wsypią w kukurbitę, prędko rozgrzewa się, i w niey wszystko mocno burzy się; gdy zaś w nią włożą przywiększe kawałki stali, te serwaser powoli solwuie, przeto kukurbita cóżkolwiek tylko rozgrzewa się. Gdy stal w serwaserze rozpuści się, potrzeba przylać dwa funty octu dystyllowanego ciepłego, potrzeba go

lać

lać po troszku. Massę na dnie będącą potrzeba mięszać, kukurbitę przez dni trzy zostawić w wodzie ciepłey, aby mięszanina wytrawiła się; w tym przeciągu znacznie zczerwienieie. Potym potrzeba massę przefiltrować, i w piasku ciepłym póty trzymać, póki iey dwie części nie wyewaporuią, to gdy się stanie, kukurbitę potrzeba postawić na mieyscu chłodnym, na ów czas porobią się kryształy czerwone, maiące w sobie wiele szpetności, które od nich należy odiąć. Gdy kryształy pokażą się, spraw aby pozostały likwor wyewaporował; kryształy włóż w kukurbitę, naley na nie tyle octu dystyllowanego, ile potrzeba. Massę rozpuszczoną przefiltruy, wstaw w ciepłą wodę, aby iey połowa wyewaporowała, zostaw ią na mieyscu chłodnym, aby się kryształy powtórnie porobiły. Tęż samę robotę, czyli rozpuszczanie, filtrowanie, ewaporowanie, i krysztallizowanie póty powtarzay, póki nie zrobią się kryształy pięknie czerwone i przezroczyste; więcey powiem, robotę póty powtarzay, póki wszystka massa w kryształy nie odmieni się. Kryształy włóż w papier i wysusz. Nakoniec wsyp kryształy w szkło, i schoway na potrzebę. Takowa sol iest znacznie otwieraiąca, zowią ią *vitriolum martis*, albo *crystallus martis*. FEBURE.

13. W wodzie, w którey Kowale gaszą stal rozpaloną, rozpuść *tartarum*, to zrobiwszy, wrzuć w nią kawałki żelaza, *tartar* w wodzie będący sprawi, iż ich część rozpłynie się; wodę przefiltruy, wyewaporuy, na mieyscu chłodnym zostaw, aby kryształy zrobiły się, to gdy uczynisz, będziesz miał lekarstwo otwieraiące. Ostatnie lekarstwo liczą między lekarstwami taiemnemi. BRANT pisze, że gdy serwaser, w którym zędra rozpuściła się, wyewaporuie, i gdy od niey w kukurbicie flegmę odciągną, naprzód przy wolnym, a potym przy mocnieyszym ogniu, iż nakoniec odeydzie spiritus tak mocny, iak *oleum vitrioli*.

§. XVI.

O Hematicie.

Sublimowanie hematita na kwiat.

Mniemaią niektórzy, że żelazo tak można sublimować, iż z niego zrobi się kwiat bardzo subtelny, zwany *śnieg żelaza*, inni przeciwnie utrzymuią, iż śniegu żelaznego nie można zrobić, chyba przydawszy do żelaza *antimonium*.

1. Weź część *hematita* drobno potłuczonego, dwie części soli ammoniackiey drobniuchno potłuczoney, zmięszay, i sublimuy w alembiku stoiącym w piasku mocno rozpalonym. Naprzód odeydzie spiritus soli ammoniackiey, schoway go osobno, to zaś co potym z alembika będzie wychodzić, rozwolniy wodą, przefiltruy przez grubą bibułę. Doley *oleum tartari per deliquium*, aby części opadły, i aby woda stała się biała przezroczysta; materyą na dno opadłą wypłócz w wodzie, będziesz miał kwiat *hematita*.

2. Weź część *hematita*, połowę soli ammoniackiey, zetrzyi na piasek naydrobnieyszy, przefiltruy, i przez kwadrans w możdżerzu mięszay, mię-

szaninę włóż w kukurbitę, szpary dobrze pozalepiay, ogień powiększay stopniami, póki się nie wysublimuie. Z początku gdy ogień wolny, wychodzi *spiritus soli* ammoniackiey, gdy ogień powiększony, wznosi się kwiat *hematita* koloru pomarańczowego, i chwyta się boków alembika. Gdy alembik ostygnie, zdeym pokrywę, wyimiy kwiat, tak go chowáy, aby świeże powietrze do niego nie dochodziło. Na dnie alembika, zostaie się *caput mortuum hematitis*, w którym znayduią się ziarka bardzo pięknie świecące się. Z ostatniey massy, w bardzo wielkim ogniu można zrobić żelazo. *Coll: Leid.*

Pod czas sublimowania, naprzód wychodzi cóżkolwiek spiritusu uryny, na końcu wznosi się kwiat żółty, potrzeba go chować w naczyniu szklannym dobrze zatkanym, bo prędko wilgotnieie i bieleie; gdyby zaś dla niedobrego zatkania zbielał, potrzeba go włożyć w naczynie, i przy wolnym ogniu wysuszyć, znowu pierwszy kolor mieć będzie. BARCHUSEN.

Likwor z hematita krew zastanawiaiący.

Pozostałą część po sublimowaniu *hematita*, zostaw póty na wolnym powietrzu, póki się nie rozpłynie, albo też naley na nią tyle wody, aby likwor gęsty pokazał się, ten przecedź i schoway. BARCHUSEN.

Tinktura hematita.

1. Do robot Chymicznych nayzdatnieyszy iest *hematit*, który łatwo złamać, skruszyć, który we wszystkich częściach iednakowo iest twardy, który nie ma w sobie szpetności, w który wydaią się żyłki, który nakoniec ma kolor, iaki miewa krew zsiadła. Po wysublimowaniu *hematita* na kwiat, zostaie się na dnie kukurbity *caput mortuum*, to w wodzie póty płócz, póki wody nie przestanie farbować wody, wszystkie rozgrzey, ciepłe przefiltruy, warz przy ogniu wielkim, aby cząstki *hematita* połączyły się; gdy się połączą, naley na nie spiritusu (albo soku pigwowego, lub z dzikich śliwek) spiritus zafarbuie się, zley go, przefiltruy przez bibułę, innego spiritusu doley, zafarbowany przefiltruy, i tę robotę póty powtarzay, póki spiritus farbuie, spiritus zafarbowany zostawiwszy na mieyscu spokoynym przez czas znaczny, opadać będzie proszek bardzo subtelny; zlawszy z proszku spiritus zafarbowany, potrzeba go wysuszyć. Gdy wyschnie, potrzeba nań nalać wody, aby wyciągnęła sol ammoniacką w nim będącą. Nakoniec pozostały proszek potrzeba wysuszyć i zachować na lekarstwo; można go także zmięszać z kwiatem *hematitu*. Woda, którą nalano na piasek suchy, powinna wyewaporować, aby sol ammoniacka mogła się zebrać w kawałki. Taką sol wyczyściwszy, można brać w gorączkach, bo znacznie pot sprawuie, ponieważ składa się z soli ammoniackiey i *hematita*, takową sol można nazwać *sal ammoniacum diaphoreticum hematicum*. Część pozostałą *hematita*, z którego kwiat i tinkturę odciągniono, możnaby przepalić i przepłókać. CROLLIUS odebrał tinkturę i essencyą szafranu żelaznego, z zuzlu żelaznego granatowego. Nikt nie wątpi, że z niego można zrobić tinkturę. BAUSCH.

2. Na

2. Na pozostałą massę po dystyllowaniu *hematita*, naley spiritusu winnego wysoko na 2 palce. Mięszaninę zostaw na spokoynym mayscu, aby się przez kilkanaście dni trawiła. Przecedź tinkturę i zachoway w butelce dobrze zatkaney. Do proźnych boków alembika, znayduiących się między *caput mortuum* i kwiatem przylgnie drobny proszek czarniawy, smak maiący bardzo przykry, ów proszek wsypawszy w spiritus winny, moc ściskaiącą tinktury powiększy. BARCHUSEN.

3. Weź dwie części *hematita* potłuczonego, trzy części soli ammoniackiey, zmięszay wszystko w tyglu, trzymay przy ogniu wolnym przez godzinę lub dwie, to iest: póki wapor wychodzi, potym natężay ogień, utrzymuy go przez cały dzień, to iest: póki tygiel nie rozpali się do czerwoności. Massę zetrzyi na piasek, iey drachmę włóż w spiritusu winnego rektyfikowanego drachmy trzy. Dozwól aby w nim trawiła się przez 24 godzin. Część przezroczystą odłącz od gęstey i na potrzebę zachoway. HOFFMANN.

4. Gdy z *hematitu* zrobisz kwiat, pozostałe *caput mortuum* zostaw w piwnicy przez 3 tygodnie, w tym czasu przeciągu rozpłynie się; likwor mieć będzie kolor albo żółty, albo złoty, i będzie bardzo ściskał. Gdy likwor wszystek wyewaporuie, zrobi się roztop, w którym metale można solwować, lecz na ten koniec, potrzeba go robić sposobem następuiącym. Ostatniey soli weź 12 uncyi, włóż ią w 6 uncyi spiritusu winnego rektyfikowanego, dozwól trawić się przez dni kilka. Do pozostałey massy przyday należytą wielość gliny albo ziemi pospolitey, w retorcie szklanney dystylluy póki retorta do czerwoności nie rozpali się. Tym sposobem zrobisz spiritus kwaśny, który masz chować w szkle. Tego spiritusu używaią, gdy z metalów iako to ze złota, z *antimonium*, z *talku* chcą odciągnąć części naysubtelnieysze, albo siarkę. *Coll: Leid.*

5. Na kwiat *hematita* grubo potłuczony, naley spiritusu winnego rektyfikowanego wysoko na dwa palce; mięszanina niech się trawi przez dni 6 albo 7, (im dłużey trawić się będzie, tym robota będzie doskonalsza); tym sposobem zrobi się tinktura koloru złotego, zowią ią *essentia aperitiva*. Jeżeliby essencya albo kwiat nie był piękny, można ie sublimować, zamiast soli ammoniackiey, dodawszy *hematita*; też samę essencyą daie *caput mortuum*. *Coll: Leid.*

Magisterium hematitis.

Z ośmią granami siarki, 6 granów *hematita* na proch stłuczonego póty kalcynuy, póki siarka nie wypali się. Massę pozostałą zetrzyi na piasek, naley na nią octu winnego dystyllowanego mocnego, przyday *spiritum vitrioli*. Zostaw przez kilka dni na mieyscu ciepłym, albo w piasku ciepłym, aby ocet naciągnął w siebie *hematita*, doley *oleum tartari per deliquium*, aby materya opadła, opadłą przepłocz kilka razy w wodzie ciepłey, resztę massy czerwoney wysusz, i choway na potrzebę. BAUSCH.

Spiritus hematita i żelaza.

1. Retortą można wyciągnąć z *hematita* spiritus, maiący smak i zapach podobny do spiritusu *vitrioli*. BAUSCH.

2. *Hematit* i sol ammoniacką bardzo drobno potłuczone i zmięszane sublimuy, wychodzić będzie palący spiritus soli ammoniackiey, maiący zapach uryny. Jeżeli ogień natężysz, wychodzić będzie sol ammoniacka, i wyprowadzi z sobą kwiat *hematita* żółty, iak skorka pomarańczowa. Kwiat zetrzyi na proszek subtelny, naley nań spiritusu winnego rektyfikowanego, zrobi się extrakt spiritusu; pierwszy spiritus zlawszy, świeżego naley, i tę robotę póty powtarzay, póki spiritus koloru będzie nabierał. Różne spiritusy dystylluy przy cieple piasku, na dnie kukurbity zostanie się sol z kolorami bardzo pięknemi, ta sol będzie pachnąć iak szafran, schoway ią. Po tey robocie pozostałe *caput mortuum* zetrzyi iak naydrobniey, naley na nie naylepszego spiritusu winnego (możnaby używać owego, który odszedł od kryształów) aby się zafarbował, toż powtarzay póty, póki koloru będzie nabierał; spiritusy dystylluy w alembiku wstawionym w piasek ciepły, na dno opadnie sol. W piecu ogień odbieraiącym dystylluy pomienioną sol w retorcie szklanney dobrze oblepioney, lecz przy ogniu wolnym, wyda spiritus soli ammoniackiey kwaśny gryzący. Powiększywszy ogień, wyda kwiat. Po skończoney dystyllacyi, spiritus gryzący zmięszay z kwiatem pozostałym w szyi retorty, zmięszawszy, powtórnie w retorcie szklanney powoli dystylluy, spiritus przecedź do inney retorty, kwiat na dno opadnie. Ten kwiat zmięszay z pierwszym, włóż do piwnicy, aby się rozpłynął. BAUSCH.

3. Z *vitriolu* żelaza można wyciągnąć spiritus kwaśny, *vitriol* dystyllując w retorcie ogniem odbitym. Ostatni spiritus ma taką moc, iaką ma spitus *vitriolu* pospolitego. Po wydystyllowaniu *vitriolu*, w retorcie zostaie się *caput mortuum*, maiące w sobie wiele żelaza, takie żelazo w spomnionym spiritusie *vitriolu* rozpuści się. Toć to iest co zowią *spiritus martis acidus*. LEMERY.

4. Do *vitriolu* zrobionego z rudy, przymięszay równą część soli ammoniackiey, na mięszaninę naley spiritusu winnego prostego wysoko na kilka palców i zostaw na mieyscu spokoynym, aby wszystko przez dni 8 trawiło się; pochyliwszy naczynie zley solucyą, na pozostałą massę powtórnie naley spiritusu, gdy się wytrawi zley go, taką robotę póty powtarzay, póki spiritus będzie się farbował, i póki smaku będzie nabierał. Solucye wley w retortę, w ogniu odciągniy spiritus winny, powiększywszy ogień, odeydzie spiritus *martis acidus*, w nim obłoczki białe widzieć się dadzą, zapach siarki bardzo miły mieć będzie. To KONIG z HOFFMANNA wypisał.

Oley hematita.

Hematit naydrobniey potłukłszy, i do niego równą wagę szkła albo siarki przymięszawszy, potrzeba skalcynować, w wodzie deszczowey kilka razy wypłókać i wysuszyć, potym na massę należy nalać spiritusu winnego, aby się zmacerowała. Potrzeba powtórnie wydystyllować, pozostałą na dnie ma-

teryą skalcynować, wymyć, wydystyllować, i tę robotę póty powtarzać, póki w spiritusie winnym iak śnieg nie będzie topnieć. Nakoniec warząc massę rozpuszczoną, zrobi się sol, która na wilgotnym mieyscu rozpłynie się. BAUSCH.

Z hematita zrobić quintam essentiam, *i sol.*

Do *hematita* pewney wagi, przyday dwa razy większą wagę siarki, zetrzyi na proch naydrobnieyszy, dozwol aby massa trawiła się przez 6 godzin, potym w tyglu pal przez godzin dwie, paląc mięszay zawsze; materyą rozpaloną iak ogień, wrzuć w ocet bardzo tęgi dystyllowany, rozsypie się na piasek; ten w wodzie prostey wydystyllowany przemyi i wysusz; z piasku leiąc nań wodę różaną porób małe gałeczki, na gałeczki naley spiritusu iałowcowego; dozwol aby iakiś czas mięszanina przetrawiła się, czyli póki essencyi spiritus nie wyciągnie, resztę przefiltruy przez bibułę, spiritus odciągniy przy cieple wody wrzącey, aby essencya na dnie została, pozostałe *caput mortuum* przemyi, i naley na nie wody gryzącey z miodu odciągniy; wodę ostatnią powtórnie dystylluy, sol przepłócz w spirituse winnym, i schoway. BAUSCH.

Anima hematitis.

Weź część iednę *hematita*, soli ammoniackiey części dwie, i sublimuy, będziesz miał sublimacyą bardzo czerwoną. Przepłócz ią, na dnie naczynia zostanie to, co zowią duszą żelaza, *anima martis.* Odciągniy od niey sol złota, duszę trzymay w ogniu przez 6 tygodni; reszta odmieni się w srebro, sol zaś iak rubin szklić się będzie. To wypisał BAUSCH z VITTIGNIO.

Hematit przepalony.

Rozpalay *hematit* do czerwoności, i gaś go w żółci wołowey, będziesz miał to, co zowią *hematit* przepalony. BAUSCH.

Pigułki z hematita.

Hematit pokrusz bardzo drobno, warz go w wodzie pospolitey, i wyciśnioney z ziela zwanego babki; dystylluy przez godzin 7 albo 8, aby się stał podobny do ziemi błotnistey lipkiey, wodę wyewaporowawszy, można porobić pigułki i przepisać. GALENUS robił ie trąc *hematit* o osełkę, i sok wychodzący zbieraiąc. BAUSCH.

§. XVII.

Zbiór różnych uwag tyczących się żelaza. Ciężar żelaza pod pewnym wymiarem, i odmiany tegoż ciężaru.

Wziąwszy równe wielości wody deszczowey, i żelaza wyfryszowanego, będzie ciężar wody do ciężaru żelaza iak 1000 do 7217. Inni mówią, że waga wody deszczowey, tak się ma do wagi żelaza czystego, iak

1000

1000 do 7645. inni utrzymuią, że iest iak 1000 do 7914. (biorą się równe kawałki wody i żelaza), inni powiedaią, że iest iak 1000. do 8000, inni nakoniec piszą, że ciężar wody deszczowey, do ciężaru żelaza pod równym wymiarem tak się ma, iak 1000 do 8166. Różność proporcyi ciężaru pochodzi od różney wagi, iuż wody, iuż żelaza, których doświadczano.

BOYLE pisze, że zędry stalowey 4 drachmy, w tyglu trzymał przez godzin dwie, i że zędra ważyła więcey drachmę 1, granów $6\frac{1}{4}$.

Ponieważ żelazo ma wielki związek z *vitriolem*, przeto mówić muszę o ciężarze *vitriolu* względem wody, pod iednym wymiarem, iako też o ciężarze oleiu i spiritusu żelaznych. *Vitriolu* Gdańskiego pewney wielkości waga, tak się ma do wagi wody teyże wielkości, iak 1815 do 1000. Ciężar zaś *vitriolu* Angielskiego do wody deszczowey tak się ma, iak 188 do 100. Ciężar oleiu *vitriolu*, do ciężaru wody deszczowey, tak się ma, iak $1877\frac{1}{2}$ do 1000; inni mówią, iż się ma iak 1700 do 1000: dochodzono ciężaru oleiu *vitriolu* w różnych częściach roku, i doświadczono, że w lecie ważył 7 gross, 59 granów. W zimie zaś 7 gross, 17 gran. Spiritus *vitriolu* w lecie zwykł ważyć 5 gross, 33 gran: w zimie zaś 5 gross, 38 granów.

Co się tycze innych spiritusów kwaśnych, spostrzeżono, że spiritus saletry w lecie waży 6 gross, 24 gran: w zimie 6 gross, 44 gran. Spiritus soli w lecie waży 5 gross, 49 gran, w zimie 5 gross, 55 gran. Serwaser w lecie waży 6 gross, 23 gran, w zimie 6 gross, 35 gran. Spiritus siarki w lecie waży 5 gross, 34 gran, w zimie 5 gross, 39 gran. Ocet w lecie waży 5 gross, 15 gran: w zimie 5 gross, 21 gran. Ocet dystyllowany w lecie waży 5 gross, 11 gran, w zimie 5 gross, 15 gran. (spiritusów wyrażonych brano cal kubiczny). Co się zaś tycze wagi wspomnionych spiritusów do wagi wody, wiedzieć potrzeba, że waga serwaseru, do wagi wody iest, iak 1300 do 1000. Spiritusu saletry, iak 1315 do 1000, oley *vitrioli*, iak 1700 do 1000.

Rzecz nieomylna, że niektóre ciała z powietrza ściągaią cząstki, i onemiż napełnią się; to iest okazane na wapnie niegaszonym, na *caput mortuum* soli, saletry, hałunu, *vitriolu*, a osobliwie na ziemi, od którey odięto *vitriol*, bo onymże na nowo napełniła się, gdy na kupach w cieniu przez 7 lat leżała. Nayoczywistsze iednak założoney prawdy doświadczenie na oleiu *vitriolu*. Pewny bowiem wziął 3 drachmy oleiu *vitriolu* tak deflegmowanego, że w nim drot dosyć gruby rozpuścił się. Wlał go w naczynie szklanne, maiące dyametru calów 3. Naczynie ustawił na talerzu szalek w mieyscu, do którego ani słoneczne, ani inne ciepło nie dochodziło, wagę oleiu kilka razy uważał i naznaczył, poznaczył także odmiany czasu i wiatrów, poznał więc, że codzień oley stawał się cięższy, a ieszcze tak, że trzy drachmy w przeciągu dni 51, ważyły drachm 9, i 80 gran. Doświadczył także, iż owego ciężaru nie przybywało iednostaynie, ale w dłuższym czasie zmnieyszał się. Bo dnia pierwszego, oley pokazał się cięższy iednym granem, dnia zaś ostatniego ledwo pół granem. Im likwor bardziey napełniał się, tym powiększenie cieżaru mniey było widoczne. W tym iednak nie było żadney pewney proporcyi, bo spostrzegł, że więcey cięża-

ciężaru przybywało pod czas burzy, wilgoci, i gdy śnieg padał, niż pod czas mrozu i suszy, spostrzegł także, że więcey ciężaru przybywało w nocy niż w dzień. Ow oley nim się napełnił, był czerwony, po napełnieniu stał się przezroczystszy. Gdy owey materyi doświadczał dostyllowaniem, naprzód doszedł, iż likwor był niesmaczny iak woda czysta, powiększywszy ogień, odeszły krople kwaśne, pozostały oley w retorcie tęż samę miał moc gryzącą, którą miał z początku. Doświadczono także, że im większy miał wierzch oley w proporcyi do massy, tym prędzey ciężaru przybywało. Naprzykład gdy 3 grana oleiu wylano na szkło szerokie $\frac{3}{4}$ cala, w sześciu godzinach ważył drugie 3 grana, a w przeciągu 48 godzin, lubo likwor nie był zupełnie napełniony, z tym wszystkim trzy razy więcey ważył. Mówią, że toż samo dzieie się z oleiem siarki *per componam*, z oleiem *tartari per deliquium*, z likworem saletry *i t. d.* Czytay o tym GOULD *in Transac: Anglic: Phil: & Actis Lipsien: pro A.* 1685.

Uncyą *vitriolu* miedzianego, wystawiwszy na powietrze przez kilka tygodni, przybędzie go gran: $4\frac{1}{2}$, ieżeliby zaś tegoż *vitriolu* skalcynowanego 6 uncyi, przez 6 miesięcy zostawiono na powietrzu, przybędzie go granów 100, a to podług świadectwa BOYLE. Mówi bowiem: *vitriolu* przepalonego do czerwoności, 8 uncyi włożyłem w naczynie metalowe szerokie i płaskie, w drugie naczynie szersze włożyłem dwie uncye *colchotar*, to wszystko w miesiącu Czerwcu wystawiłem na powietrze; 8 uncyi stały się cięższe drachmą 1, i 17 granami, a zaś dwie uncye były cięższe 1 drachmą i 16 granami. W miesiącu Sierpniu pierwsze dwie uncye ważyły 42 gran więcey niż przedtym, zatym nie w całych 6 miesiącach, cięższe były 100 gran: czyli dziesięć razy prawie stały się cięższe od wagi pierwiastkowey. BOYLE. Tenże Autor wziął *colchotar veneris* dobrze wypłókany, zostawił go w swoim *Laboratorium* przez Styczeń i Luty; owego *colchotar* uncyą sprawiedliwą odważył, i na powietrze wystawił. Po kilku tygodniach spostrzegł, że *colchotar* 4 grana więcey ważył, nie rachuiąc piasku, który do szkła, przylepł. Na dwie części wapna Gdańskiego, od którego oley długiem dystyllowaniem odciągniono, nalano wiele wody, aby z niego odciągniono część *vitriolu*. Wodę na część iednę *vitriolu* nalano, gdy się nim dobrze napełniła przefiltrowano, i wyewaporowano, to gdy uczyniono, odbierano wiele drachm pewney soli *vitriolicżney*, mało różniącey się od *vitriolu* przepalonego; inney wody nalano na drugą część *vitriolu* skalcynowanego, w naczyniu bardzo obszernym mięszaninę zostawiono na powietrzu przez 4 albo 5 tygodni. Po tych upłynionych, lubo wody wiele wyewaporowało, odebrano iednak kilkanaście drachm soli, która ani na ów czas, ani potym nie miała figury, iaką miewa *vitriol* albo sol poprzedzaiąca, lecz porobiły się kryształy podobne do saletry, albo inney soli, nie maiącey koloru. BOYLE.

Markasytę po części szklącą się, po części ciemną, maiącą w sobie dwie uncye *vitriolu*, wystawiono na powietrze otwarte; po ośmiu tygodniach, cięższa stała się 12 gran. BOYLF.

Mówi HOFFMANN, ieżeli pilnie zważysz oley *vitriolu*, i ieżeli go wystawisz na powietrze przez kilka tygodni, a po tych upłynionych, powtórnie przeważysz, uznasz, że dwa albo trzy razy stał się cięższym; po-

 nieważ

nieważ taki oley ciągnie w siebie wilgoć z powietrza, więc można go używać za instrument do poznania, kiedy powietrze i iak wilgotne; taki oley gdy dosyć z powietrza nabierze w siebie wilgoci, przylawszy do niego wody, nie będzie się zagrzewał. Toż samo dzieie się z wapnem niegaszonym, gdy nadto długo na wolnym powietrzu zostaie. Osobliwa iest rzecz, że oley *vitriolu*, gwałtownym ogniem z *vitriolu* przepalonego wydobyty, i w retorcie szklanney przy cieple piasku rektyfikowany, staie się przezroczysty iak woda, a przydawszy do niego iakieykolwiek rzeczy zapalaiącey się, albo wystawiwszy go na wolne powietrze, staie się mocno czerwony.

Rozpuszczanie żelaza w kwasach.

BRANDT rozpuścił uncyą zędry żelaza, w 20 uncyach octu. Solucya była ciemna-czerwonawa, gdy do niey przydał *alkali fixi*, nie burzyła się, koloru nie odmieniła, na dno naczynia nic nie opadało, wniosł zatym, że żelazo istotnie z octem zmięszało się; gdy zaś do pomienioney solucyi wlał *alkali volatile*, burzyła się, i cząstki na dno opadały. Tenże sam Chymik rozpuścił uncyą zędry we dwóch uncyach serwaseru, solucya zagrzała się, miała kolor ciemny-zielony. Gdy solucyą przefiltrował, i do niey przydał *oleum tartari per deliquium*, opadało wapno brudno-siwe, albo podobne do sadzy. Gdy żelazo rozpuszczono *in aqua regia*, solucya była ciemno-czerwona; gdy do niey wlano *oleum tartari*, i gdy naczyniem ruszano, nie burzyła się, kolor iednak podobny do sadzy odebrała, i wapno takiegoż koloru z niey opadało. Oprócz wspomnionych roztopów rozpuszcza się żelazo w oleiu i spiritusie *vitriolu*, *in oleo sulphuris per componam*, w spiritusach soli, hałunu, i innych wielu. Do 20 części octu włożywszy część żelaza skalcynowanego, będzie solucya brunatno-żółta, do niey dolawszy *oleum tartari* nie zburzy się, koloru nie odmieni, nic z niey na dno nie opadnie, lecz wlawszy w nią spiritusu *salis ammoniaci*, massa iakaś na dno opadnie.

Zelazo skalcynowane w serwaserze nie rozpuszcza się, serwaser własnego koloru nie odmienia. Gdy do ostatniey mięszaniny przylano *oleum tartari*, znacznie burzyła się, lecz na dno nic nie opadało. Zelaza skalcynowanego nie można rozpuścić w spiritusie *Glaubera*, który przecięż z roztopów iest naydzielnieyszy, w którym żelazo nie skalcynowane rozpuszcza się. *In aqua regis* czwarta część uncyi żelaza skalcynowanego bardzo dobrze rozpuściła się, solucya była czerwonawa, lecz po kilku godzinach przybrała się w kolor żółto-czerwony, podobny do rzadkiey oliwy. Przylawszy do niey *oleum tartari* burzyła się, miała kolor rubinowy, była przezroczysta, i piękna, nic z niey nie opadało. Gdy do ostatniey solucyi wlano spiritusu *salis ammoniaci*, mieniła się, burzyła się, ciepło większe niż przedtym okazywała; z niey wapno ciemno-brunatne opadło. BRANDT.

Inni spostrzegli, że żelazo i stal rozpuszcza się w spiritusie soli, lecz z żelaza zrobiwszy szafran, i naydrobniey potłukłszy go, w tymże spiritusie nie rozpuszcza się, lecz robi się tinktura żółta, albo raczey czerwona; gdy zaś w pomienionym spiritusie iaki materyał rozpuścił się, ma kolor zielony. W oleiu *vitriolu* szafran żelaza nie rozpływa się, żelazo zaś w onymże rozpuszcza się, rozpuszczaiąc się wre, i pianę wydaie. STAHL.

Według

Według HOFFMANNA spiritus soli, od spiritusu *vitrioli* i saletry tym się różni, że w nim zędra żelaza nie rozpuszcza się tak prędko iak w pierwszych, że *hematita* i szafranu żelaza nie gryzie, lubo naydrobniey będą starte, z tym wszystkim sol ordynaryina, albo raczey sol ammoniacka, dzielność swoię wywiera na rudę, zędrę żelazną, i *hematit*; że w niey rozpłynąwszy się, odmieniaią się w *vitriol* mocno ściągaiący; aby iednak *vitriol* ściągaiący zrobić, mięszaninę potrzeba włożyć w tygiel, i przez czas długi przy ogniu trzymać; nie zrobi się *vitriol* ściągaiący, gdyby żelazo w sąletrze albo *vitriolu* rozpuszczano.

MUSCHEMBROEK pisze, że gdy w spiritus saletry wrzucono drachmę zędry, iż mocno wrzał, pienił się, dymu smrodliwego żółtego wiele wydawał, że od gradusu 46 rozgrzał się do gradusu 146; mówi nakoniec, iż zędra odmieniła się w massę podobną do ciasta. Zelaza drachmę włożono w spiritus saletry, i wstawiono w czczość, mięszanina mocno wrzała, z niey żółty dym wychodził, i ciepło iey powiększyło się od grad: 46 do 120; mięszanina iak pierwsza miała kolor rdzy, była gęsta, i pieniła się. Dym z ostatniey mięszaniny wychodzący był elastyczny, bo barometrum machiny pneumatyczney opadło na calów 4 $\frac{1}{2}$. Z takim spiritusem bespiecznie można uczynić doświadczenie. Lecz gdyby ie uczynić przyszło spiritusem saletry, zrobionym według przepisu GEOFROY albo GLAUBERA, tak nagle, i tak gwałtownie wszystko rozpala się, że thermometer natychmiast trzaska, zaczem ostatniey mięszaniny ciepła mierzyć nie można. W spiritus saletry wrzucił MUSCHEMBROEK drachmę *hematita*, koloru nie odmienił, nie burzył się, kamień nawet koloru nie utracił, spiritus iednak cóżkolwiek zagrzał się, bo thermometer od 46 $\frac{1}{2}$, do 47 $\frac{1}{2}$ gradusów podniosł się. Nie mógł dostrzedz MUSCHEMBROEK, ieżeli *hematita* cóżkolwiek nie rozpuściło się. Tenże sam Autor, *hematit* w spiritusie saletry będący, wstawił w czczość, i spostrzegł, że mocno wrzał, lecz się nie pienił. Doświadczył, że spiritus po długim czasu przeciągu, przybrał się w kolor niby czerwony, że się rozgrzał od grad: 46 $\frac{1}{2}$, do 74 $\frac{1}{2}$, że pozostały *hematit* pokazał się bardziey czerwony. Barometrum atoli żadney odmiany nie pokazało. Gdy na drachmę zędry nalano 3 drachmy spiritusu soli morskiey, spostrzeżono, iż spiritus cóżkolwiek wrzał i rozgrzał się, widziano, że solucya stała się żółta, mętna, z czasem iednak metal opadł, i spiritus wyklarował się. Pod czas ostatniego doświadczenia spiritus rozgrzał się od gradusów 47, do 57. Toż doświadczenie powtarzał MUSCHEMBROEK w czczości, i doświadczył, iż żelazo bardzo wrzało, pieniło się. Burzenie trwało bardzo długo, i więcey niż zwyczaynie żelaza rozpłynęło się. Solucya była czarna, nie przezroczysta. Ciepło iey powiększyło się od grad: 47, aż do 70. Barometrum żadney odmianie nie podpadało. Tenże sam Autor, włożył dwie drachmy żelaza w serwaseru uncyą, natychmiast znaczne burzenie okazało się; wychodziło z niey wiele dymu czerwonego i ciepłego, mniey go iednak wychodziło, niż wychodzić zwykło, gdy cyna rozpuszcza się. Ciepło owey solucyi, powiększyło się od grad: 44, do 188. Massa była czarna, bardzo gęsta; pomieniona massa przez miesiąc nie odmieniała się, lecz metal na dno opadał. Nie doświadczył MUSCHEMBROEK, aby nad ostatnią solucyą inną

 cie-

ciepleyszą wydał serwaser. HUGENIUSZ we dwa naczynia wlał równą miarę serwaseru, iedno naczynie wstawił w czczość, drugie zostawił w powietrzu, a to dla tego, aby dociekł, w którym prędzey żelazo rozpuszcza się. Wsypał więc w obydwa serwasery równą wagę zędry, i spostrzegł, że prędzey zędra w czczości rozpuściła się, poźniey w powietrzu, miedź zaś prędzey rozpuszcza się w powietrzu, poźniey w czczości. Tenże HUGENIUSZ na markasytę złotą wlał serwaseru uncyą, natychmiast powstało wielkie burzenie z dymem obfitym, żółtym, grubym, piany iednak mało było, i ciepło serwaseru powiększyło się od grad: 44, do 99; w 30 dniach markasyta zupełnie się rozpuściła.

Zmięszay pół części oleiu *vitriolu* cóżkolwiek rozgrzanego, wody 10 części, w mięszaninę wsyp iednę część zedry żelazney, powstanie wielkie burzenie, zapach siarki długo trwać będzie, smak nawet *vitriolu* będzie się wydawał. Jeżeli mięszanina tak wyewaporuie, że się na wierzchu błonka pokaże, porobią się kryształy zielone przezroczyste, które w wodzie bardzo prędko rozpływaią się, a przy ogniu prędko topnieią. Zowią ie *kryształ, cukier, vitriol, sol* żelaza. Taka sol w wolnym ogniu traci zieloność, przezroczystość, i zwierzchu żółknie. Jeżeliby ią zaś w większym ogniu trzymano, bieleie, przepala się; gdyby daleko w większym ogniu była, zczernieie, na ów czas zowie się *colchotar vitrioli*. Jeżeliby ią ieszcze w większym ogniu palono, zrobi się szafran żelazny ściskaiący. Jeżeli szafran żelazny czerwony będzie wystawiony na powietrze, rzozpuści się i wyda oley, koloru złota. Pomieniony szafran rozpuszcza się także w occie, w winie Reńskim, w wodzie ciepłey, którą potrzeba warzyć przez godzin 12.

Jeżeli na dwie drachmy zędry, póty leiesz serwaser kroplami, póki wrzenie nie ustanie, póki się żelazo nie rozpuści, spostrzeżesz, iż szkło coraz to bardziey rozpala się, żelazo wzdyma się, zapach wydaie, i coraz to kruższym staie się. Massa rozpuszczona niech się trawi przez godzin 24, potym w szkle póty powinna ewaporować, póki nie wyschnie, na ów czas zrobi się massa czerwona; tę skalcynowawszy, wyda proszek czerwony niesmaczny, ten proszek zowią szafran żelazny otwieraiący, albo zowią go wapno żelazne, lub stalowe. *Collect: Leiden.*

Jeżeli w serwaserze rozpuszczone żelazo wysuszysz, i w retortę włożywszy przy ogniu wolnym potrzymasz, odeydzie naprzód flegma; powiększywszy ogień, odeydzie spiritus palący tak mocny iak *oleum vitrioli*. Dla tegoć to związku muszę mówić o mocy gryzącey *vitriolu*, a osobliwie żelaznego, i o iego oleiu. Likwor naytęższy, naybardziey gryzący, może bydź nieużyteczny, dla przymięszania do niego ziemi nieużyteczney, w którey iest flogistyk. HOFFMANN.

O burzeniu się, kolorach, odmianach, precypitacyach iuż żelaza, iuż vitriolu żelaza, o oleiu i spiritusach żelaznych.

Jeżeli oley *vitrioli* przez dystyllowanie wyciągną z ciał siarczystych, albo z roślin lub zwierząt, naprzykład z soku makowego, *auripigmentum*, *antimonium*, takowy oley tak się stanie subtelny, że odmieni się w spiritus

wola-

wolatylny, nic a nic nie gryzący. Samo tylko *caput mortuum* cóżkolwiek mocy gryzącey miec będzie. Ostatniego spiritusu nalawszy na oley dystyllowany, płomień wybuchnie; pomieniony spiritus iest bardzo gryzący, bo w krotkim czasie naytwardsze metale gryzie i rozprasza, na powietrze wszystek wznosi się, niemasz prawie żadnego zatykadła, któreby przeszkodziło, aby nie ewaporował. HOFFMANN.

Jeżeli oleiem *vitrioli* wolno bardzo posmaruiesz rękę, uczuiesz wielkie gryzienie, palenie, i ból wielki. Przeciwnie, gdy wiele takiego oleiu na rękę naleiesz, i nim z przyciskiem rękę potrzesz, bolu, gryzienia, palenia nie uczuiesz. *Tenże*.

Lubo w oleiu *vitriolu* wszystkie metale mogą się rozpuszczać, nayprędzey iednak rozpuszcza się żelazo, potym miedź. Ze oley *vitriolu* daleko mocniey gryzie miedź, niż srebro, przeto z massy ulaney z miedzi i z srebra, można miedź odciągnąć, leiąc na massę oley *vitriolu* rozgrzany, aby większą miał dzielność. Gdy w takowym oleiu miedź rozpuszcza się, staie się nieprzezroczysty, podobny do smoły czarniawey, smak wydaie miedziany przeraźliwy. Massę na dno naczynia opadłą w wodzie wypłókawszy, kolor srebrny mieć będzie. *Tenże*.

W spiritusie soli albo saletry rozpuściwszy metale, kamienie, iuż naturalne, iuż z zwierząt, iuż z ryb, i dodawszy oleiu *vitriolu* opadnie piasek pięknieyszy i lekszy od owego, który opada po przysypaniu soli *tartari*. Perły, korale, perłową macicę, konchy w wspomnionym spiritusie rozpuściwszy, odmieniaią się w piaseczek bardzo świetny, podobny do pereł Oryentalnych. Gdyby zaś zamiast oleiu *vitrioli* do solucyi pereł albo koralów, wlano spiritusu kwaśnego siarki, opadły piasek będzie pięknieyszy, i można go używać na spędzenie piegów. GLAUBER.

W oleiu *vitriolu* miernie ciepłym żywe srebro odmienia się w wapno białe; przylawszy wody, żywe srebro odmieni się w wapno żółte. Ciepło i mięszanie dopomagaią do rozpuszczania się ciał w roztopie będących. Równe części oleiu *vitriolu* i spiritusu winnego zmięszay, i dozwól aby przetrawiły się, będziesz miał spiritus tyle gryzący, iak gdyby do oleiu 10 części wody przylano. W oleiu *vitriolu* rozpuszcza się sol kopalna, miedź, żelazo, *antimonium*, *zink*, chleb, kanfora, galman, mięso, konchy, kreda, róg ieleni; szafran zaś żelazny w ogniu zrobiony, w nim nie rozpuszcza się. Gdy żelazo w pomienionym oleiu rozpuszcza się, oley burzy się, pieni się. Jeżeliby merkuryusz sam przez się opadł z solucyi, długiego czasu potrzeba, aby w oleiu *vitriolu* rozpłynął się. W tym oleiu sol ordynaryina rozpuszczaiąc się, trzeszczy, dym i bułki wydaie. Po dystyllowaniu serwaseru albo oleiu *vitriolu*, pozostałe *caput mortuum* służy za roztop, do przetopienia metalów, bo dopomaga, aby były płynnieysze. Wody zmięszaney z oleiem *vitriolu* nalawszy na miedź albo żelazo, wyciągnie z nich *vitriol* albo granatowy, albo zielony. Rozpuściwszy ołow w oleiu *vitriolu*, solucya mieć będzie kolor żółtawy, podobny do koloru drugiego kamienia zwanego *opal*: HIÆRNE.

Zrobiwszy spiritus z mięszaniny żelaza z wapnem niegaszonym, i popiołem z lagru winnego, będzie miał kolor szafranowaty, podobny do kro-

pli gumy. Z mięszaniny żelaza z hałunem, spiritus solą *tartari* wyciągniony ma kolor bardzo biały. Zmięszawszy solucyą żelaza z cukrem ołowiu, (*cum saccaro saturni*) pokaże się kolor czerwony, iak granat.

Zmięszawszy spiritus *tartari* z solucyą żelaza, spiritus pokaże się ciemno-czerwony, lecz przezroczysty. Saletrę włożywszy w solucyą żelaza, pokaże się kolor białawo-kasztanowaty, białość będzie cieniem poprzeplatana. Saletra rozpuszczona z wapnem niegaszonym, i popiołem lagru, i zmięszana z solucyą żelazną, daie kolor taki, iaki ma dym czarniawy. *Vitriol* żelazny albo solucyą żelazną zmięszawszy z spiritusem soli ammoniackiey, i spiritusem winnym, pokaże się kolor ciemno-zielony. Galas zmięszawszy z kamieniem żelaznym, zwanym *Sparmanna*, zrobi się kolor zielony-czarniawy. Zmięszawszy urynę i *vitriol*, albo solucyą żelaza, pokaże się kolor czarny iak smoła, tenże sam pokaże się, ieżeli zuzel *antimonii* będzie zmięszany z *vitriolem* żelaza. Zuzel *reguli antimonii* wrzuciwszy w solucyą żelaza hałunem zrobioną, wyda kolor ciemny-brunatny. HIÆRNE.

Zelazo rozpuszczone w spiritusie saletry, ma zapach bardziey przyiemny, niż nieprzyiemny. Solucya żelaza kryształom udziela koloru *hyacyntu*. Pisze STAHL, że włożywszy żelazo w ocet, gdy się w nim rozpuści, iż ocet kwas utraci, a nabierze słodyczy cukru. Serwaser przepędzony przez retortę żelazną, nabiera iasnego koloru złota, i staie się czystszy. Do 4 uncyi wody pospolitey, wlano trochę oleiu siarki, aby ią gryzącą uczynić, w tęż wodę włożono dwa gwoździe, i w oneyże zostawiono przez dni 4, dodano potym galasu, w godzinie pokazała się iakaś czerwoność, po 24 godzinach, woda była czarna iak atrament. GRISONIUS.

Oley *vitriolu* bardzo tęgi, i dla zrektyfikowania przezroczysty, zmięszawszy z oleiem lewandowym dystyllowanym, mięszanina przybiera się w kolor płomienia, dym z niey siarczysty wychodzi; owa iednak mięszanina nie zsiada się, lecz płynną staie się. Z tymże samym oleiem *vitriolu* zmięszawszy oley maieranu, solucya kolor iaśnieyszy, niż pierwsza mieć będzie, i stanie się płynnieysza. Zmięszawszy oley *vitriolu* z oleiem mięty, pokaże się kolor ciemnieyszy czarniawy, dym wychodzący będzie siarczysty, bardzo przenikaiący. Oley cedrowy, albo z gruszki zwaney *Bergamotka*, wlawszy do oleiu *vitriolu*, mięszanina nie bardzo burzy się, nie gęstnieie, kolor ma dobrze żółty. Oleiu goździkowego czystego przymięszawszy do oleiu *vitriolu*, mięszanina bardzo rozgrzeieie się, zapach siarczysty wydaie, kolor ma bardzo czerwony, i wkrotce zsiada się iak żywica. Do oleiu drzewa sasafras z wodą dystyllowanego, przymięszawszy oleiu *vitriolu*, mięszanina stężeie, zrobi się massa iak smoła czarniawa, kolor żywy mieć będzie, i fetor wyda. Oley iałowcowy czysty żółknie i tężeie, przylawszy do niego oleiu *vitriolu*, lecz mało rozgrzewa się, dymu mało wydaie. Jeżeliby zaś oley iałowcowy był zfałszowany, mięszanina mocno rozgrzewa się, dymu wiele wydaie i mocno tężeie. Gdyby do oleiu z drzewa iałowcowego zrobionego, przydano oleiu *vitriolu*, i naczynie szklanne wzruszano, mięszanina zczernieie, i tak się zburzy, że do wierzchu naczynia doydzie. Oley terpetynowy zmięszany z oleiem *vitriolu* i skłócony, mocno wre, bardzo się rozgrzewa, wiele bulek, i dymu siarczystego wydaie. Balsam *de Capahu* zmię-

szawszy

szawszy z oleiem *vitriolu* i skłociwszy, wre, rozgrzewa się, w kolor ciemno-czerwony przybiera się, dym smrodliwy wydaie. Jeżeliby tenże oley wlano w balsam z *Peru*, mięszanina staie się czerwona iak szkarłat, nie rozgrzewa się, lecz tężeie iak syrop. W oleiu *vitriolu* skoncentrowanym, kanfora nawet, która nic innego nie iest tylko oley dystyllowany stały, rozpływa się, i daie likwor gęsty, żółto-czerwonawy. Wycisnąwszy oley z rzepaku, oliwek, migdałów słodkich, i zmięszawszy z oleiem *vitriolu*, czerwienieie, lecz się nie burzy, nie rozgrzewa. HOFFMANN.

Kwiaty maiące kolor słaby, iakie są naprzykład bławat, lewanda, fiałki, róże, włożywszy w wodę zmięszaną z oleiem *vitriolu*, daią farbę bardzo piękną czerwoną. Ztąd poznaiemy przyczynę, dla którey wszystkie spiritusy dystyllowane, kwaśne, i oleyne, albo z czasem, albo pod czas dystyllowania staią się bardzo czerwone, gdy wprzód były przezroczyste, iako się dzieie ze spiritusem *tartaru*, manny, cukru, miodu. Wody bardzo zimney należytą wielość wlawszy w oley *vitriolu*, albo w oley soli, albo w spiritus soli bardzo skoncentrowany, mięszanina będzie się mocno burzyła, bardzo rozpali się; lodu nawet kawał włożywszy w oley *vitriolu*, oley stanie się gorący iak ogień. Wiedzieć iednak potrzeba, że gdyby kto w oley *vitriolu* nadto wiele wlał wody, mnieysze będzie ciepło, a zaś tym większe będzie ciepło, im mniey wody wleie, w tym iednak pewna zachodzi proporcya, bo gdyby do pół uncyi oleiu *vitriolu* wlano drachmę wody, mniey się rozgrzeie, niż gdyby wody wlano 2 drachmy, bardzieyby się rozgrzał oley, gdy w weń wlano wody pół uncyi, przeciwnie gdyby w oley *vitriolu* wlano wody dwie albo 4 uncye bardzo mało burzyłby się.

Mięszaiąc spiritus winny naydoskonaley zrektyfikowany z oleiem *vitriolu*, znacznie rozgrzeie się, mniey iednak burzy się, niż gdy oley z wodą mięszaią; kolor ma różowy. Oley dystyllowany zmięszany z oleiem *vitriolu*, i z spiritusem saletry kurzącym się, mocno wre, rozpala się, kolor odmienia. Oley *vitriolu* burzyć i rozgrzewać się będzie, przydaiąc do niego spiritus saletry kwaśny, i spiritus winny naylepiey zrektyfikowany, albo oleie dystyllowane.

Jeżeli z oleiem *vitriolu* zmięszasz sol ammoniacką albo pospolitą, natychmiast wychodzić będzie dym biały, bardzo przerażaiący, mięszaiąc zaś oley *vitriolu* i saletrę suchą, wznosi się dym czerwono-żółtawy bardzo przenikaiący. Wiedzieć należy, że nalawszy oleiu *vitriolu* na *arcanum duplicatum*, albo na *tartar* vitriolowany, albo na saletrę antimoniowaną, (te sole zowią niiakiemi, *salia neutra*) żadney odmianie nie podpadną, części mięszaniny zostaną w całości.

Spiritus soli kurzący się bardzo skoncentrowany, zrobiony solą ammoniacką, i oleiem *vitriolu*, zmięszawszy z oleiem *vitriolu*, mięszanina kurzy się, kurząc się łoskot czyni, i wiele dymu białawego wydaie. Dziwna rzecz, że żaden inny kwas oprócz wspomnionego, nawet sam spiritus saletry kurzący się, tego skutku nie czyni. Jeżeli oleiu *vitriolu* tyle naleiesz na sol *tartari*, ile go w siebie wziąść może, zrobi się spiritus, który w retorcie przy wolnym ogniu potrzeba dystyllować, ten spiritus iest nie smaczny, lecz

bardzo

bardzo *volatylny*, bo prędzey niż woda pospolita przy ogniu ewaporuie. NIEDNER zowie go *spiritus mundi*, wiele za niego zebrał pieniędzy.

Oleiu *vitriolu* nalawszy na zędrę żelazną czystą i nie zardzewiałą, będącą w butelce, i przylawszy wody należytą wielość, mięszanina mocno zawre, dymu wiele wyda. Zatkawszy palcem butelkę, wapor w szyice zbierze się, odetkawszy butelkę i świecę zapaloną blisko niey trzymawszy, wapor zapali się, z trzaskiem iak piorun wypadnie, niekiedy w samey szyice będzie gorzał. (*)

W kukurbitę włożywszy równą wagę, *npr:* po pół funta soli zwyczayney i oleiu *vitriolu*, natychmiast powstaie dym, czyli raczey wapor gęsty, biały, subtelny, odoru kwaśnego przenikaiącego. Nakrywszy kukurbitę pokrywą, i wstawiwszy ią w piasek ciepły, wyidzie spiritus bardzo kwaśny, (to rzadzey przytrafia się z innemi spiritusami kwaśnemi mineralnemi) bardzo skoncentrowany i wolatylny, bo zostawiwszy go w cieple wydaie wapor subtelny. Tenci to spiritus iest prawdziwym spiritusem soli, który z małą pracą można dystyllować, przy ciepłym piasku. Ostatni spiritus nad wszystkie inne mineralne potrzeba przekładać.

Na saletrę naylepszą, iaka iest Moskiewska albo Indyiska, znayduiącą się w retorcie albo w kukurbicie, nalawszy oleiu *vitriolu*, natychmiast powstanie dym obfity czerwony. Mięszaninę dystylluiąc w ciepłym piasku, zrobi się spiritus znacznie skoncentrowany, bardzo kwaśny, który alembik i naczynie, do którego spływa, ciemnym płomienistym kolorem napełni. Ten spiritus nic innego nie iest, tylko serwaser mocno skoncentrowany, który robi się przy wolnym ogniu. Ze zaś w nim niemasz flegmy, i że iest mocno skoncentrowany, przeto wpuściwszy do niego wolne powietrze, dym wydaie. Na dnie naczynia, w którym ostatni spiritus robiono, zostaie się sol bardzo twarda, kwaśna, i nakształt lodu przezroczysta. Taki spiritus ieżeli doskonale zrobią, nie tylko ze wszystkiemi oleiami dystyllowanemi, i spiritusem winnym naydoskonaley zrektyfikowanym mocno się burzy, lecz nalawszy go na oleie pachnące, ciężkie, to iest te, które w wodzie na dno opadaią, zapalą się, i w popioł suchy odmienią się, o czym wyżey mówiło się obszerniey.

W retortę szklanną wsypawszy *auripigmentum* potłuczone, potrzeba na nie nalać oleiu *vitriolu*, i przy cieple piasku dystyllować, wyidzie likwor gęsty podobny do masła *antimonii*, lecz odor siarczysty bardzo przenikaiący mieć będzie. W krótkim iednak czasie, dym ów bardzo przenikaiący na powietrze wznosi się; pozostała reszta iest kwaśna iak spiritus *vitriolu*, na niey tafelki siarki unoszą się; w szyi retorty pokazuie się kwiat, który ma zapach siarki zwyczayney, owego kwiatu wiele zostaie się, bo z czterech uncyi *auripigmentu*, i trzech uncyi oleiu *vitriolu*, przynaymniey uncyą kwiatu można zebrać. Ostatni kwiat iest nie smaczny, poty sprawuiący, wydaie wa-

por

(*) Takowy wapor nazywaią powietrzem goreiącym. PRYSTLEY Angielczyk takowego powietrza własności wyłożył. Dziwna rzecz, iż od Roku 1648. ktorego HOFFMANN umarł, o pomienionym powietrzu nic nie pisano; przez pomienione powietrze wykładaią Pioruny, Gwiazdy spadaiące, ognie na błotach, cmętarzach, albo tam gdzie krwawe potyczki odprawiły się, pokazuiące się.

por biały siarczysty. Pozostałe *caput mortuum* ma kolor ciemny-brunatny, iest bez smaku, przybliżywszy go do płomienia, cóżkolwiek pali się.

Jeżeli mak surowy posiekasz, w retortę szklanną włożysz, i nań naleiesz oleiu *vitriolu*, aby wszystkiego przynaymniey było 6 uncyi, i ieżeli to wszystko przy ogniu dystylluiesz, wyidzie likwor przezroczysty, bardzo śmierdzący, który ma smak kwaśny nieprzyiemny; tego likworu będzie około dwóch uncyi; w retorcie zostanie się *caput mortuum* czarne, lekkie, gębkowate, niesmaczne, przyłożywszy ie do płomienia, wyda zapach siarki pospolitey.

1. Jeżeli oley *vitriolu* aromatyczny, w naczyniu szklannym pęcherzem wieprzowym obwiązanym, trzymasz przez kilka miesięcy, oley powoli pęcherz zgryzie, pozostała massa w szkle zczerwienieie, i nabierze smaku kwaskowatego. 2. Na żywe srebro nalawszy oleiu *vitriolu*, mięszanina rozgrzeie się, oley gryść będzie merkuryusz. 3. Oley aromatyczny świeży, bardzo dobrze rozpuszcza się w spiritusie winnym naylepiey zrektyfikowanym; udziela mu zapachu i cnoty anodyiney chłodzącey. 4. Spiritusu winnego napełnionego do sytości (*ad saturitatem*) oleiem słodkim *vitriolu*, przydawszy trochę do solucyi złota, zrobi się tinktura żółta, wlawszy iey na żelazo, udzieli mu koloru złotego. 5. Jeżeli solucya złota, zmięszana jak się dopiero powiedziało, postoi przez godzin 12, na dno opadnie proch czarny, ten proch iest dowodem, że siarka oleiu łączy się z piaskiem soli, i obydwa razem na dno opadaią.

Na ług z soli, nalawszy oleiu *vitrioli*, powstaie znaczne burzenie, dym naysubtelnieyszy z spiritusu soli wychodzi, likwor iak ług z saletry tężeie, na stężały nalawszy wody, opadnie na dno wiele proszku białego. Póty opisy HOFFMANNA.

Następuiące doświadczenie oleiem *vitriolu* czynione, przytacza sławny MUSCHEMBROEK. Mieszaniny mówi on, czyniłem w miesiącu Czerwcu, barometrum utrzymywało się na grad: $29\frac{1}{2}$, wiatr panował wschodni zimowy, czas był suchy i pogodny.

W naczyniu obszernym, do trzech drachm oleiu *vitriolu*, przymięszał pomienony Autor tyleż wody deszczowey, nie spostrzegł, aby mięszanina robiła, burzyła się, iednakże ciepło iey powiększyło od grad: 48, do 92. Do trzech drachm wody *cochlearia*, wlał tyleż oleiu *vitriolu*, to gdy uczynił, nie spostrzegł wprawdzie burzenia, lecz mięszanina od poprzedzaiącey bardziey rozgrzała się, ponieważ *termometrum* od gradusów 48, podskoczyło do 98; mięszanina była przezroczysta. Wlał trzy uncye oleiu *vitriolu* w tyleż wody bzowey, burzenia nie widział, lecz ciepło od grad: 48 powiększyło się do grad: 70. Gdy wspomnione mięszaniny dnia następuiącego ostygły do 34 grad: zmięszał ie, pod czas mięszania trochę się burzyły, piany nie wydawały, lecz rozgrzały się do 60 grad.

W naczyniu otwartym zmięszał trzy drachmy oleiu *vitriolu*, z półtorą drachmą wina czystego Reńskiego, mięszanina nie burzyła się wprawdzie, lecz iey ciepło powiększyło się od grad: 59, do $80\frac{1}{2}$. Powtórnie 3 drachmy oleiu *vitriolu* zmięszał z trzema drachmami wina czystego Reńskiego, nie widział, aby mięszanina znacznie burzyła się, rozgrzała się iednak od grad: 59,

do $99\frac{1}{2}$, kolor nawet miała ciemnieyszy. Do 6 drachm wina Reńskiego, przymięszał trzy drachmy oleiu *vitriolu*, mięszanina nie burzyła się widocznie, ciepło iednak oneyże powiększyło się od grad: 59, do 97. Nakoniec trzy drachmy oleiu *vitriolu* wmięszał w dziewięć drachm wina Reńskiego, ciepło mięszaniny powiększyło się od grad: 59, do $95\frac{1}{2}$.

MUSCHEMBROEK do trzech drachm oleiu *vitrioli*, wlał 3 drachmy spiritusu winnego rektyfikowanego, mięszanina wprawdzie nie burzyła się, lecz rozgrzała się od grad: 50, do 90.

Do trzech drachm oleiu *vitriolu*, przydał drachmę *tartaru* Reńskiego na proszek stłuczonego, burzenia nie spostrzegał, mięszanina przecięż rozgrzała się na 12 gradusów.

Wziął oleiu *vitriolu* 3 drachmy, tyleż octu z wina Francuskiego i zmięszał, mięszanina nie burzyła się widocznie, lecz rozgrzała się od grad: 58, do $95\frac{3}{4}$. W trzy drachmy spiritusu octu naymocnieyszego, wlał oleiu *vitriolu* drachmę, burzenia nie spostrzegł, ciepło iednak powiększyło się od grad: 58, do 72.

Do trzech drachm oleiu *vitriolu*, wsypał drachmę oczów rakowych, mięszanina natychmiast burzyła się, pieniła się, i rozgrzała się od grad: 54, do 98. Toż samo doświadczenie powtórzył w czczości, mięszanina bardzo się burzyła, i tyle piany wydała, że nie mógł spostrzedz ciepła powiększenia, ponieważ piana była zbyt gęsta. Marmuru białego na proch stłuczonego drachmę wsypał w 3 drachmy oleiu *vitriolu*, pokazało się burzenie, marmur był pogryziony, mięszanina rozgrzała się od grad: 54, do 68. Kamienia niebieskiego *Namurskiego* na proch stłuczonego drachmę, wsypał w trzy drachmy oleiu *vitriolu*, mięszanina mocno burzyła się; iey ciepło powiększyło się, od grad: 54, do 66. Kamienia *Bremeńskiego* rudawego drachmę zmięszał z trzema drachmami oleiu *vitriolu*, mięszanina nie burzyła się, i mało co rozgrzała się. Gdy na drachmę białey kredy, wlał trzy drachmy oleiu *vitriolu*, mięszanina mocno zburzyła się, i rozgrzała się od grad: 54, do 86. Gdy zaś na tyleż kredy czerwoney, wlał tyleż oleiu *vitriolu*, mięszanina zburzyła się, lecz się nie rozgrzała. W trzy drachmy oleiu *vitriolu*, wrzucił iednę drachmę węgla ziemnego Angielskiego, mięszanina burzyła się, i od grad: 54, do $57\frac{1}{2}$ rozgrzała się.

MUSCHEMBROEK drachmę koralów wsypał w trzy drachmy oleiu *vitriolu*, burzenie było wielkie, i ciepło powiększyło się od grad: 54, do 78. do tyluż drachm *oleiu*, wrzucił drachmę galmanu, spostrzegł iakieś cząstek ruszanie się, i burzenie bardzo małe; mięszaniny ciepło powiększyło się od grad: 60, do 79. Do trzech drachm oleiu *vitriolu*, wsypał zędry żelazney drachmę, burzenie było bardzo małe, ciepło mało powiększyło się, bo od grad: 64, do 71 powiększyło się, i żelaza mało rozpłynęło się. Ponieważ gęsty oley *vitriolu* dzielności swey na metale nie może wywierać, zaczem rozwolnił go wodą, przylewaiąc iey do oleiu więcey trzy razy, mięszaninę zostawił przez cały dzień, aby dobrze ostygła, bo wiedzieć potrzeba, że oley *vitriolu* przylawszy do niego wody, długo iest ciepły. MUSCHEMBROEK w oleiu *vitriolu* wodą rozwolnionego trzy drachmy, wsypał zędry żelazney drachmę, natychmiast mięszanina burzyć, pienić się poczęła, burze-

nie

nie było coraz to większe, a w godzinie ciepło powiększyło się od grad: 64, do 80; z mięszaniny wychodził zapach mocny siarczysty, metal rozpłynął się; cała robota trwała więcey niż godzin 6. Inny oley *vitriolu* rozwolnił MUSCHEMBROEK dodawszy do niego wody sześć razy więcey, gdy przez cały dzień stygł, w trzy drachmy onegoż wsypał zędry drachmę, *termometrum* od gradusów 64, do 72 podniosło się, mięszanina burzyła się, z niey dym biały wychodził, do którego gdy świecę zapaloną przybliżył, zapalał się, huk i błyskawicę sprawował; to opisał DUHAMEL. *Hist: de l'Acad: des Sciences, année* 1700.

W trzy drachmy oleiu *vitriolu*, wmięszał MUSCHEMBROEK markasyty żółtey drachmę, oley nie burzył się, markasyta przez trzy dni nie rozpuszczała się, mięszanina iednak rozgrzała się od gradusów 59, do 61. Nie przestał on na tym doświadczeniu, na drachmę wspomnioney markasyty wlał trzy drachmy oleiu, lecz w trzech częściach wody rozwolnionego, na ów czas małe powstało burzenie, metalu cóżkolwiek rozpłynęło się, ciepło mięszaniny ledwo powiększyło się, ponieważ termometer podniósł się od grad: 59, do 60 $\frac{1}{2}$. Tenże saletry potłuczoney drachmę, wsypał w trzy drachmy oleiu *vitriolu*, natychmiast wznosił się dym gryzący żółtawy, termometrum dla powiększonego ciepła, na trzy gradusy podniosło się. Wziął potym oleiu, który dnia poprzedzaiącego rozwolnił w trzech częściach wody; do trzech drachm takiego oleiu, wsypał 2 drachmy saletry, przy tym powtórnym doświadczeniu, dymu nie widział, lecz spostrzegł, iż mięszanina była zimnieysza, bo termometr opadł na 9 gradusów. Gdy po kilku godzinach obydwie mięszaniny równie ciepłe stały się, czyli gdy miały ciepła grad: 60, zmięszał ie razem, na ów czas ciepło powiększyło się do grad: 75; bo mięszaiąc oleie, do mocnieyszego przylewał wody, będącey w rozwolnionym, zaczem ciepło powiększyło się.

Do trzech drachm oleiu *vitriolu*, wsypał dwie drachmy soli ammoniackiey, natychmiast mięszanina mocno burzyła się, dym tak obfity z niey wychodził, że całą izbę napełnił, zapach dymu był bardzo przykry; dym był bardzo ciepły, bo termometrum w nim znayduiące się, podniosło się na 10 grad. Mięszanina zaś sama była zimnieysza, bo w niey będące termometrum, opadło od grad: 60, do 48. Gdy burzenie ustało, soli bardzo wiele rozpłynęło się. Gdy sol z oleiem wre, i termometrum opada, przylawszy cóżkolwiek wody, mięszanina rozgrzewa się, bo likwor termometru wznosi się.

Tenże MUSCHEMBROEK iedno termometrum zawiesił nad mięszaniną, aby piana burzącey się mięszaniny, onegoż nie dochodziła, ale od niego była oddalona na 5 linii. Drugie termometrum wstawił w naczynie, w którym soli ammoniackiey była drachma. W buteleczkę, którą łatwo mógł ruszać, wlał trzy drachmy oleiu *vitriolu*. To wszystko przykrył szkłem, z pod niego iak naydoskonaley powietrze wyciągnął, i zostawił przez godzinę, aby wszystko równie ciepłe stało się. To zrobiwszy, na sol ammoniacką nalał w czczości oleiu *vitriolu*, co gdy uczynił, zaraz burzenie nastąpiło, dymu z mięszaniny tyle wychodziło, że całe szkło tak napełnił, iż gradusy termometru ledwie mógł rozeznać. Po upłynionych iednak 30 sekund: wielka część dymu przylgła do boków szkła, część iego opadła na dół, część

napełniła szkło dosyć przezroczyste. *Termometrum* będące w mięszaninie, pod czas burzenia opadło od grad: 67, do 46. Termometrum zaś nad mięszaniną będące, okazywało ciepła grad: 62, to iest tyle, ile ich przed wlaniem oleiu miało. Termometrum w mięszaninie będące przez minutę, okazywało ciepła grad: 46, po tey upłynioney, likwor termometrzu zaczął się podnosić, a gdy doszedł do grad: 58, na ów czas w termometrze nad mięszaniną wiszącym, likwor podniósł się do grad: 69. Gdy likwor termometru w mięszaninie będącego przeszedł grad: 60, w wiszącym termometrze podniosł się do grad: 69$\frac{3}{4}$. Po upłynionych dwóch minutach, termometrum w mięszaninie stoiące, podniosło się do grad: 68; wiszące zaś nad mięszaniną do grad: 70. Po upłynioney znowu iedney minucie, w obydwóch termometrach stanął likwor na grad: 70. Po pięciu minutach likwor termometru w mięszaninie będącego, podniosł się do grad: 72, w wiszącym zaś likwor był na grad: 70. Nawet po upłynionym kwadransie, gdy burzenie ustało, termometrum w mięszaninie będące, podniosło się do grad: 74, drugie zaś zostawało na grad: 70. Burzenie trwać zwykło naymniey minut 20. To doświadczenie dwa razy powtarzał MUSCHEMBROEK, aby na nim pewniey mógł zasadzać się, i iednakowy widział skutek, wniósł więc, że dym, który w czczości wznosi się, ma ciepła 3 gradusy, mięszanina zaś staie się zimnieyszą 21 gradusami.

Przymięszał MUSCHEMBROEK do trzech drachm oleiu *vitriolu*, drachmę soli kopalney, nie nastąpiło widoczne burzenie, gdy iednak cóżkolwiek soli roztopiło się, ciepło 3 grad: było powiększone, to iest: od grad: 60, do grad: 63. Pomieniony Autor zmięszał trzy drachmy oleiu *vitriolu*, i iednę drachmę cukru czarniawego ordynaryinego, burzenia widocznego nie było, cukru cóżkolwiek rozpuściło się, ciepło powiększyło się na grad: 3$\frac{1}{2}$, w czczości zaś cukier w oleiu sprawił iakieżkolwiek burzenie, i ciepło do grad: 4 powiększyło się.

Do trzech drachm oleiu *vitriolu*, przylał tyleż soli ammoniackiey, mięszanina krotko, lecz znacznie burzyła się i pieniła się; ciepło mięszaniny powiększyło się od grad: 42, do 92, nakoniec mięszanina była przezroczysta. To doświadczenie uczynił w zimie. Mięszaniny z cukru i spiritusu soli ammoniackiey, dopiero wspomnione, maiące ciepła grad: 42 zmięszał. Zmięszane burzyły się, z nich wiele bulek wychodziło, i rozgrzały się do grad: 52; cukier w kupkę zgromadził się; w pośród likworu pływał, bo nie był w własnym roztopie.

Gdy do trzech drachm oleiu *vitriolu*, wlał drachmę *salis volatilis urinæ*, mięszanina przezroczysta znacznie burzyła się, pieniła się, dym wydawała, była iednak zimna, bo termometer opadł od grad: 60, do 64. Mięszał trzy drachmy oleiu *vitriolu*, i iednę drachmę oleiu kopru dystyllowanego. Owe oleie, lubo nie burzyły się, lecz natychmiast doskonale mięszały się, i rozgrzały się od grad: 62, do 70. Do mieszanin przydał oczów rakowych, mocno burzyły się; ciepło ich powiększyło się do grad: 86. Mięszaniny stały się podobne do smoły, dobrze połączyły się, nie tylko nie zapalały się, lecz gdy w nie węgle do połowy rozżarzone włożono, prętko w nich gasły.

MUSCHEM-

MUSCHEMBROEK oleiu dystyllowanego drachmę, zmięszał z trzema drachmami oleiu *vitriolu*, oley zmięszał się wprawdzie z *vitriolem*, lecz część, która w massę czarną odmieniła się, można było zapalić przybliżywszy do niey ogień, zapalona gorzała przez czas nieiaki. Mięszanina ostatnia nie burzyła się, rozgrzała się iednak od grad: *62*, do *69*. Do 3 drachm oleiu *vitriolu*, wlał drachmę oleiu rozmarynowego dystyllowanego, nie mógł dostrzedz, ieżeli z początku nie stała się zimnieyszą, w przeciągu iednak czasu, stała się ciepleysza od grad: *62*, do *70*. Ostatnia mięszanina nie burzyła się widocznie; wielka część oleiu rozmarynowego zupełnie złączyła się z oleiem *votriolu*. Nakoniec do 3 drachm oleiu *vitriolu*, wlał szkrupuł oleiu z cegły. Z massy zrobiła się massa iednostayna nakształt smoły. Mięszanina nie burzyła się, iey iednak ciepło powiększyło się na 10 gradusów. Dotąd MUSCHEMBROEK.

Jeżeli oley *vitriolu* przez nieiaki czas stoi na żelazie, na ów czas zrobi się pewny *vitriol* stały. Niemniey, ieżeli spiritusu saletry naleią na sol *tartari*, zrobi się pewny gatunek saletry. Oley *vitriolu* bardzo mocny zmięszawszy z innym, albo z spiritusem kwaśnym *vitriolu*, albo z wodą *vitriolu*, albo z oleiem terpetynowym, tak się rozpala, że często naczynie pęka. Kilka kropel spiritusu, albo oleiu *vitriolu* wpuściwszy w trochę wody ciepłey, w którey róże mokły, w krotkim czasie woda pokaże się czerwona iak wino czerwone. Dekokt z drzewa *nephriticum* zwanego, wlawszy w butelkę szklanną, i przez ów dekokt patrząc na światło, pokaże się żółty; ieżeliby zaś kto trzymaiąc butelkę do światła obróconą, patrzał na nią, dekokt będzie modry. W tenże dekokt wpuściwszy kilka kropel oleiu *vitriolu*, iakokolwiek nań patrząc, kolor żółty pokaże się; wlawszy zaś w niego cóżkolwiek oleiu *tartari*, kolor granatowy okaże. W extrakt fiałkowy, albo inny iakikolwiek wodny, lecz wodą uczyniony, wpuściwszy kilka kropel spiritusu *vitriolu*, zaraz zczerwienieie; przeciwnie gdy extrakt zczerwieniał, wlawszy w weń soli alkaliczney, pierwszy kolor pokaże się. Jeżeli w extrakt modry wleiesz likwor alkaliczny, naprzykład spiritus wolatylny soli ammoniackiey, albo *tartari*, w momencie zielenieie. W dekokt z drzewa Indyiskiego, wlawszy spiritusu *vitriolu* zżółknieie, ieżeli potym wleiesz w niego trochę spiritusu soli ammoniackiey, natychmiast zczernieie. Jeżeli na drzewo Indyiskie naleiesz soku cytrynowego, i ieżeli w takim soku będzie się trawić przez godzin 3 albo 4, kolor nie odmieni się. Jeżelibyś zaś dolał kilka propel *oleiu tartari per deliquium*, pokaże się kolor brunatny. W ostatni likwor wlawszy spiritusu *vitriolu*, pierwszy kolor pokaże się. W wino czerwone wlawszy kilka kropel *olei tartari* zzielenieie, w zielone wino wlawszy spiritusu *vitrioli*, pierwszy kolor odzyska. LEMERY.

Vitriolem miedzianym dochodziemy, czyli w ciele iakim są części alkaliczne albo *wolatylne*. Albowiem w płynny *vitriol* miedzi, wrzuciwszy *alkali fixum*, natychmiast opada sedyment gęsty koloru modrego i żółtego. Jeżeliby w *vitriol* miedzi wlano *alkali volatile*, sedyment na dno opadaiący, mieć będzie kolor iasny szafirowy; więc *vitriolem* miedzi, nayłatwiey doświadczyć czyli w ciele iakim *alkali* znayduie się. *Vitriolem* żelaza, doświadczamy także, czyli w ciałach iest *alkali*, lecz nie tak pewnie. Używaiąc *vitriolu* że-

laza, przekonywamy się, iż ciało ma włosność ściągaiącą, albowiem solucyą *vitriolu* żelaza, wlawszy w płynne ściągaiące, albo czernieie, albo przybiera się w kolor czarniawy, lub ciemny-granatowy. *Vitriol* miedzi i żelaza w serwaserze rozpuściwszy, i wodą deszczową dystyllowaną rozwolniwszy, tenże sam uczynią skutek, który zwykł czynić *vitriol*, gdyby w płynnym mało było soli wolatylney; przydawszy *vitriolu* kolor mało co odmienia się, cóżkolwiek iednak burzy się.

Cukru z ołowiu zrobionego, włożywszy w uncyą wody dystyllowaney, i przylawszy do niey kroplę spiritusu *vitriolu*, woda pokaże się mętna, nakształt błotnistey. Merkuryusz sublimowany wlawszy w likwor zrobiony z *vitriolu*, i wapna niegaszonego, pokaże się kolor kamienia drogiego zwanego *opalin*.

Zmięszawszy spiritus *vitriolu*, i spiritus winny ordynaryiny, pokaże się kolor *opalina* cóżkolwiek ciemnieyszy. Solucya cyny zmięszana z *vitriolem* żelaznym, wydaie kolor *opalina* cóżkolwiek żółtawy. *Vitriol* Cypryiski zmięszany z ługiem ostrzyg skalcynowanych, daie kolor *opalina*, do rdzy podobnego. Zmięszawszy sol ruty z spiritusem *vitriolu*, pokaże się kolor iasny-żółty i przezroczysty. W uncyą wody, do którey wlano pięć kropel spiritusu *vitriolu*, wsypawszy zuzlu *reguli antimonii*, pokaże się kolor podobny do szafranu. Sol z wierzby zmięszana z spiritusem soli, albo z spiritusem *vitriolu*, wydaie kolor żółto-czerwonawy. Zmięszawszy oset włoski z spiritusem *vitriolu*, zrobi się kolor żółty-ciemny. Sol płócznika zmięszawszy z solą *vitriolu*, pokaże się kolor żółty-czarniawy. Jeżeli do spiritusu *vitriolu*, wytrawionego w oleiu anyżkowym, wleiesz solucyą siarki z wapnem niegaszonym, pokaże się kolor szary, białawy, czyli podoby do pełku popiołu. Takiż kolor daie ług z ostrzyg kalcynowanych, zmięszany z *vitriolem* żelaza. Zmięszawszy *vitriol* żelazny z spiritusem soli ammoniackiey, zrobi się kolor zielony podobny do liści poziomek, albo topoli. Spiritus *vitriolu* wytrawiony w oleiu anyżu, zmięszawszy z popiołem lagru winnego, wyda kolor purpurowy, podobny do koloru kwiata granatu.

Sol ziela *S. Urbana*, sol szałwii, sol Bożego drzewka, z oleiem *vitriolu* zmięszana, daie kolor iasny-brunatny. W solucyą lubryki Armeńskiey z spiritusem *vitriolu*, wmięszawszy soli *tartari*, solucya mieć będzie kolor iasny-szary. *Vitriolu* miedzi włożywszy w rosę maiową wydystyllowaną, pokaże się kolor zielono-żółtawy. *Salia fixa* pomięszane z *vitriolem* miedzi, daią kolor modrawo-zielony, albo Wenecki. Sol ostu Włoskiego z *vitriolem* miedzi zmięszana, daie kolor modrawo-zielony, od poprzedzaiącego iaśnieyszy. Spiritus *vitriolu* przetrawiony w oleyku anyżkowym, wlawszy w solucyą cyny, pokaże się kolor zielony buxszpanowy. Spiritus *vitriolu* zmięszawszy z solą ziela, zwanego czarny korzeń, pokaże się kolor ciemny-zielony, podobny do koloru liścia gruszkowego; tenże kolor pokaże się, mięszaiąc sol kopru z *vitriolem* żelaza, albo solucyą żelaza, z spiritusem soli ammoniackiey, i spiritusem winnym, taki kolor otrzymuią także, mięszaiąc *vitriol* miedzi z cukrem ołowiu.

Mięszanina spiritusu soli ammoniackiey, i soli dystyllowaney z *vitriolem*, i solucyą żelaza, przybiera się w kolor zielony palmowy. Sol kopru zmię-

szana

szana z *vitriolem* miedzi, daie kolor zielony nie miły. Sol ammoniacka i *tartar* z minią dystyllowany, zmięszawszy z *vitriolem* miedzi, pokaże się kolor lazurowy. Sol *tartaru* pomięszana z *vitriolem* miedzi, daie także kolor lazurowy iasny. Wszystkie sole prawdziwie *wolatylne* zmięszane z *vitriolem* miedzi, daią kolor lazurowy, zakrawaiący na purpurowy. *Vitriol* miedzi zmięszany z saletrą stałą, daie kolor granatowy, zakrawaiący na czerwony. Sol ruty polney z *vitriolem* miedzi, daie kolor modry-zielonawy. Zmięszawszy urynę z *vitriolem*, i z solucyą żelaza, pokaże się kolor czarny, iak smoła. Zuzel *reguli antimonii* z *vitriolem* żelaznym zmięszany, daie kolor czarny. Spiritus *Euphorbii* z *vitriolem* żelaznym zmięszawszy, pokaże się kolor czarny, cóżkolwiek na zielony zakrawaiący. Metale w serwaserze rozpuściwszy, solucyą rozwolniwszy, i do nich *vitriolu* żelaznego dodawszy, pokaże się kolor ciemny, który potym staie się przezroczysty. W siarkę solwowaną solą *tartari*, wlawszy spirisusu *vitriolu*, pokaże się kolor cielisty, cóżkolwiek szarawy. Rozpuściwszy siarkę z wapnem niegaszonym, i dodawszy *vitriolu* żelaza, pokaże się naprzód kolor czarny, potym cóżkolwiek popielaty.

Zrób mocną solucyą z galasu, solucyą mięszaiąc, wley w nią tyle, ile potrzeba, bardzo mocney solucyi *vitriolu*, to gdy uczynisz, mięszanina odmieni się w atrament bardzo czarny. Do tey mięszaniny, ieżeli wleiesz trochę oleiu *vitriolu*, i ieżeli likwor skłócisz, spostrzeżesz, że staie się przezroczystą. Czarność znowu przywrócisz, wlawszy trochę solucyi soli *tartari*; z atramentem tego iednak nie dokażesz, podobno dla tego, że w nim znayduie się guma, która swoią lepkością, wspomnionych likworów solnych dzielność psuie.

Jeżeli oleiu essencyonalnego, *naprzykład* z piołunu z trochą wody przez alembik przepędzonego, do oleiu *vitriolu* zrektyfikowanego tyle, ile potrzeba przymięszasz, przez retortę przedystylluiesz, zostanie się bardzo wiele materyi czarney iak węgiel. Gdybyś zamiast oleiu piołunowego, oleiu czystego cząbru, do oleiu *vitriolu* zrektyfikowanego tyle wlał, ile waży oley *vitriolu*, i w retorcie wydystyllował, mięszaniny oprócz likworu w retortę przechodzącego, bardzo wiele wydadzą massy czarney iak smoła, którą BOYLE między osobliwemi rzeczami chował i pokazywał. Jeżeli wiele metalów, i innych ciał rozpuści się w serwaserze, albo raczey w spiritusie octu, wlawszy w solucye oleiu *vitriolu*, na dół opadnie proszek pięknie biały.

Niech w wodzie róże póty mokną, póki nie stanie się czerwona, wlawszy w nią solucyą *minii*, odmieni się w mętną zieloną, w iaką odmienia się, gdy w nią wleią *oleum tartari*. Dolawszy do niey wiele oleiu *vitriolu*, ołów iak drobny piasek na dno opada, mięszanina mętna klaruie się, kolor czerwony wraca się, i staie się daleko mocnieyszy niż przedtym. W sok różowy wrzuciwszy *vitriolu* czernieie, dodawszy zaś do niego spiritusu soli ammoniackiey żółknie. Jeżeli w wodę włożysz różę czerwoną suchą, i ieżeli do wody przyleiesz oleiu, albo spiritusu *vitriolu*, woda zczerwienieie. W likwor modry, wlawszy spiritusu *vitriolu*, zczerwienieie; lecz do czerwonego przydawszy soli alkaliczney, wróci się kolor modry. Likwor modry,

dry, przydawszy do niego spiritusu winnego, albo spiritusu uryny, odmieniaią się w zielony; do tegoż przydawszy spiritusu *vitriolu* czerwienieie. Bardzo często likwor czerwony odmienia się w żółty, gdy do niego przyleią spiritusu *vitriolu*; gdyby zaś w niego wlano spiritus uryny, odmieni się w czarny.

Na *vitriol* nalawszy serwaseru, w którym merkuryusz rozpłynął się, zrobi się solucya czarniawo-zielona, opadnie massa czarna. W oley *vitriolu* wlawszy *oleum tartari per deliquium* powstanie zburzenie, które gdy ustanie, opadnie na dno sol. Solucyą przefiltrowawszy i wyewaporowawszy, porobią się kryształy *tartari vitriolati*, niekwaśne, niegorzkie, lecz z obydwóch smaków coś w sobie maiące.

W solucyą miedzi wsypawszy soli zwyczayney, pokaże się kolor iasny-zielony. Do spiritusu i oleiu *vitriolu*, przydawszy *alkali*, mocno zburzą się, a ieżeliby w nich cóżkolwiek siarki znaydowało się, spiritus *vitriolu* staie się mniey przezroczysty, i cóżkolwiek czernieie. Do solucyi *vitriolu* miedzi dodawszy soli alkaliczney, opadnie massa gęsta zielona, dodawszy zaś soli uryny, massa będzie rzadsza; w *vitriol* żelazny włożywszy sol zwyczayną, będzie coś na dno opadać; to iednak w północnych kraiach nie udaie się.

W cukier ołowiu rozpuszczony w wodzie dystyllowaney, wpuściwszy kroplę spiritusu *vitriolu*, solucya będzie przezroczysta mętnawa. Merkuryusz sublimowany wlawszy w solucyą *vitriolu*, albo wapna niegaszonego, zrobi się kolor *opalina*. Do solucyi srebra wlawszy *vitriolu* żelaznego, solucya nabiera koloru *opalina* cóżkolwiek żółtawego.

Solucyą *vitriolu* żelaza zmięszawszy z spiritusem soli ammoniackiey, staie się szara, albo siwa. *Vitriol* i solucya żelaza z solą ammoniacką, w spiritusie winnym rozwolnione, staią się zielone. Materye uryny, zmięszane z *vitriolem* i solucyą żelaza, staią się czarne.

Siarkę rozpuszczoną *in sale tartari*, zmięszawszy z spiritusem *vitriolu*, naprzód pokaże się kolor szkarłatu, potym odmienia się na czerwono-brunatny.

Wmięszawszy część oleiu *vitriolu* do trzech części wody, i to wszystko nagle skłóciwszy, mięszanina rozgrzeie się, i długo ciepła będzie. Jeżeli w oley *vitriolu* wrzucisz kawałek lodu, oley onegoż chwyta się, lód w nim rozpływa się, dym wydaie, i naczynie szklanne, w które oley wlano, bardzo rozgrzewa się; przeciwnie oleiu *vitriolu* nalawszy na lod, zmarznie. BOYLE.

P. HOOK, a po nim HAUKSBEE spostrzegł, że do wody przylawszy oleiu *vitriolu*, rozgrzewa się, w mnieysze mieysce zbiera się, lecz nie staie się leksza. *Acta Lips: na rok* 1719.

Zmięszawszy dwie części *colchotar*, (*vitriol* przepalony do czerwoności, zowią *colchotar*) z dwiema częściami oleiu *vitriolu*, mięszanina w minucie rozgrzeie się. Równe części oleiu skalnego rektyfikowanego, i oleiu *vitriolu* zmięszawszy, burzą się, i rozgrzewaią się. Oley *vitriolu* zmięszawszy z chlebem, albo z mięsem, mocno rozgrzewa się.

Rozpu-

Rozpuściwszy merkuryusz w oleiu *vitriolu*, i przez dystyllowanie oley odciągnąwszy, massę pozostałą starłszy, i w wodę wsypawszy, znacznie rozgrzeie się.

Oley *vitriolu*, wsypawszy do niego soli ammoniackiey, staie się zimny. Część oleiu *vitriolu* przymięszać do 12 części wody, mięszanina będzie ciepła. W mięszaninę wstawiwszy *termometrum*, i dodawszy do niey iakąś część soli ammoniackiey, *termometrum* opadnie. Zmięszawszy 12 części soli ammoniackiey, i tyleż wody, będą zimnieysze, lecz dodawszy 12 części oleiu *vitriolu*, nagle rozgrzeią się.

W wodę wsypawszy soli pospolitey, staie się zimnieysza, ieżeli zaś do 8 części soli przydasz 3 części oleiu *vitriolu*, rozgrzeie się. Jeżeli do *vitriolu* przymięszaią połowę spiritusu winnego, i ieżeli mięszaninę skłócą, mocno rozgrzeie się, i dym wyda. Im spiritus doskonaley będzie rektyfikowany, tym ciepło będzie większe. Naywiększe ciepło pokazuie się, mięszaiąc oley *vitriolu* z oleiem terpetynowym. Jeżeli oley *vitriolu*, przetrawi się z winem Hiszpańskim, zapach miły wydaie.

Równe części oleiu *vitriolu*, i spiritusu winnego, ieżeli przez miesiąc przetrawią się, wydystyllowawszy ie, wydaią zapach bardzo miły. Gdy perełki rozpłyną się w oleiu *vitriolu*, odetkawszy szyikę naczynia, wydaią zapach *Moschu*. Oleiu *vitriolu*, i oleiu terpetynowego równe części wydystyllowawszy, zostanie *caput mortuum* czarne nakształt węgla, i bardzo gęste; gdy takie *caput mortuum* wytrawi się, odciągnąwszy od niego spiritus *vitriolu*, i spiritus winny zrektyfikowany, zostanie się materyi bardzo wiele.

Wydystyllowawszy kanforę i oley *vitriolu*, na dnie retorty zostanie się massa podobna do krzemienia, z którey nic nie można sublimować. *Vitriol* modry póty paląc, póki się nie stanie kruchy, będzie biały, dłużey go przepalaiąc, stanie się iasny-niebieski, potym żółtawy, czerwony, karmazynowy, nakoniec czarny. Oley *vitriolu* rektyfikowany, zmięszawszy z oleiem essencyonalnym piołunu, i mięszaninę wodą przedystyllowaszy, zostanie *caput mortuum* bardzo czarne.

Nalawszy spiritusu uryny na zędrę miedzi, pokaże się kolor zielony, lecz do pomienionego spiritusu przydawszy trochę oleiu *vitriolu*, odmieni się w pewną wodę. Dwie albo 3 części merkuryuszu, i oleiu *vitriolu* przez retortę przepędziwszy, zostanie się wapno białe iak śnieg, na to wapno wiele czystey wody nalawszy, kolor biały odmieni się w żółty, tak piękny, że żaden inny kolor żółty, od niego pięknieyszy nie będzie.

Oley anyżu zmięszawszy z oleiem *vitriolu*, natychmiast pokaże się kolor czerwony iak krew. Pod czas dystyllowania *vitriolu* zielonego, powstaie wapor albo spiritus biały, pod czas zaś dystyllowania saletry, w pewnym czasie wychodzi dym czerwony.

Vitriolem miedzi posypawszy blachę żelazną, zostanie na niey plama czerwona, takiey plamy nie uczyni *vitriol* żelazny.

Trąc kanforę z oleiem *vitriolu*, naprzód będzie modra, potym czerwonawa, nakoniec ciemno-czerwona; zapach cale utraci; nalawszy na nią wody, na iey wierzchu zgromadzi się kanfora. W retorcie dystylluiąc mięszaninę kanfory z oleiem *vitriolu*, kanfora powtórnie zapach mieć będzie, po-

została reszta bardzo czarną pokaże się. Włożywszy blachę żelazną, albo stalową w solucyą *vitriolu* modrego, pokaże się na niey skorupa miedziana, która coraz to grubszą stanie się.

Jeżeli w wodę witrioliczną, w którey iest merkuryusz, włożą żelazo, miedź go się chwyta; żelazo rozpuszcza się; miedź z merkuryuszem czyni iednę massę; woda wprzód bardzo modra, staie się blado-modra; a ieżeli wszystka miedź opadnie, likwor będzie zielony. W solucyą żelaza włożywszy ołow, żelazo opadnie, ołow rozpłynie się; w solucyą ołowiu wlawszy oleiu *vitriolu*, opadnie merkuryusz, lecz dopiero w ten czas, gdy merkuryuszem rozpuszczonym w serwaserze, precypitowano złoto. Zmięszawszy saletrę i *vitriol*, wydadzą odor podobny do serwaseru. Złoto rozpuściwszy *in aqua regis*, i przydawszy oleiu *tartari*, złoto opadnie, samo przez się zapali się, zapach przyiemny *moschu* wyda.

Oley *vitriolu* zmięszawszy z kanforą, naprzód pokaże się kolor modry, potym czerwony, kanfora zapach straci; na mięszaninę nalawszy wody, spłynie kanfora. Mięszaninę przez retortę przedystyllowawszy, pierwszy zapach wróci się, pozostała massa będzie bardzo czarna.

Spiritus *vitriolu* i winny powoli dystylluiąc, naprzykład przez 3 albo 4 tygodnie, naprzód wydadzą zapach miły, potym mocny siarczysty; reszta będzie krucha, nie zapali się, żadnego nie da zapachu, przez długi czas w wodzie nie rozpłynie się.

O łączeniu się żelaza z różnemi metalami i z siarką.

Zelaza z ołowiem nie można tak zmięszać, aby z nich stała massa ulała się, bo żelazo na ołowiu zawsze pływa. Zelazo z cyną łączy się, i wydaie *regulum* biały, który magnes mocno przyciąga. Zelazo stopiwszy z *zynkiem*, zrobi się wprawdzie massa twarda, lecz ią można ciągnąć, klepać; żelazo z *bismutem* bardzo dobrze łączy się, i wydaie *regulum bismuticum* kruchy, a choćby iednę część żelaza do 3 części *bismutu* przymięszano, mięszaninę magnes będzie przyciągał. HENCKEL *in Pyriologia*.

Z żelazem nie można złączyć złota ani srebra, chyba przydawszy miedzi, ponieważ iey cząstki mocno chwytaią się żelaza, iako tego doświadczamy pocieraiąc żelazo *vitriolem* z miedzi, bo na części potartey zaraz miedź pokazuie się. BARCHUSEN.

Merkuryuszu z żelazem nie można zmięszać, nie można także żelaza, miedzi i merkuryuszu razem zmięszać, i z tych trzech rzęczy, zrobić proszku naydrobnieyszego. Jeżeli albo srebro, albo miedź z żelazem zmięszaią, trudno ie rozłączyć. Z miedzi z żelazem zmięszaney, nie można zrobić mosiądzu, miedź z nim zmięszana staie się twardą.

Co się tycze łączenia się żelaza z siarką, tego różni doświadczyli. LEMERY mięszał siarkę, zędrę żelaza, i wodę. Mięszaninę wkładał w naczynia różney wielkości, spostrzegł, iż mięszanina tak rozgrzewała, i burzyła się, że przez wierzch garka przechodziła. Wspomnioney mięszaniny 6 funtów włożył LEMERY w garnek wielki, płótnem go obwiązał. W lecie wkopał garnek w ziemię, nakrył go ziemią grubo na pół łokcia. W prze-

ciągu

ciągu 8 lub 9 godzin, ziemia wzdymać i rozgrzewać się poczęła, wyszedł z niey nie tylko wapor siarczysty, ale nawet i płomień; szpara powiększyła się, ziemia pokazała się okryta prochem żółto-czarniawym; dość długo była ciepła. Wykopał nakoniec garnek, i w nim znalazł proch czarny. To doświadczenie lepiey się udaie w lecie, niż w zimie. HENCKEL. LEMERY początek piorunu i grzmotu obiaśnia następuiącym doświadczeniem. Do czystey wody, mówi on, potrzeba wlać spiritusu *vitriolu*, i zędry żelaza przysypać, z mięszaniny wychodzić będzie wapor, do którego ieżeli przybliżysz świecę goreiącą, zapali się, i grzmot nakształt piorunu wyda. Doświadczono także, że szyika od waporu w niey będącego rozgrzewa się, ieżeli butelka dobrze zatkana. Gdy w naczyniu obszernym wiele takowego waporu zapalono, naczynie na drobne cząstki roztrzasło się, huk tak wielki dał się słyszeć, że przytomnych przez nieiakiś czas ogłuszył. Toż samo doświadczenie udaie się, zamiast spiritusu *vitriolu*, używaiąc oleiu *vitriolu*. Gdy wapor zapali się, cały zginie, więc aby powtórnie piorun imitować, nowy wapor robić potzeba. *Mem: de l'Acad: des Scienc.* Czytay także *Acta Lips:* na rok 1710. p. 204.

Jeżeli zmięszasz równe części zędry żelaza i siarki, ieżeli mięszaninę wodą tak zleiesz, że się z niey ciasto zrobi, sama przez się cóżkolwiek rozgrzeie się. Jeżeli ią zaś na łyżce żelazney trzymasz na węglach, zapali się, stanie się czerwona. Pozostała massa będzie prawdziwy szafran. Jeżeliby massy zmięszaney wiele było, sama przez się rozgrzeie się, sama przez się na szafran przepali się, i ubędzie iey prawie półowa. Lubo zaś massy połowa ginie, z tym wszystkim z iedney części żelaza, można odebrać półtory części szafranu. Ztąd wnieść potrzeba, że kwas siarki wszedł w żelazo.

Różne uwagi nad żelazem.

Zelazo, które w ognisko w zwierciadła palącego kto chce włożyć, powinno bydź w blaszkach cienkich. W owym ognisku blaszka żelazna, wemgnieniu oka rozpala się, w niey w krotkim czasie promienie słoneczne dziurki robią. *Acta Lips:* 1697. W ognisko zwierciadła palącego włożono gwoźdź żelazny, stopniał we 30 sekundach.

Wiadomo iest, iż żelazo rozpalone pod młotem coraz to bardziey rozpala się, i że części, które za kowadło wychodzą, i których młot nie tyka, stygną, tego doświadczaią w Fryszerkach, w których ze sztab większych robią cienkie pręty, aby z nich drot żelazny ciągnąć. Niemniey żelazo młotem kuiąc, piłuiąc, piłką przerzynaiąc, mocno rozgrzewa się. Piszą w *Breslauis: Natur und medecin Geschichten*, iż nieiaki HAUTSCH miał sekret, rozpalenia żelaza do białości, uderzaiąc w nie młotem 5 lub 6 razy. Zelaza sztaba kostkowa pod młotem łatwo rozgrzewa się, ieżeli młot w bok płaski, a nie w węgły uderza, co biegli Kowale łatwo mogą wykonać; żelazo zdięte z kowadła, ieżeli samo przez się ostygnie, lepsze iest do roboty, niż w wodzie ostudzone.

Wiadomo, że ciepło póty rozrzedza żelazo, póki nie roztopi się. Lubo zaś żelazo i wszystkie metale od ognia mogą bydź rozrzedzone, czą-

stki iednak, z których się składaią, więcey lub mniey według różnego ciepła, które ie przenika, od siebie oddalaią się. Z metalów iedne prędzey, drugie późniey roztapiaią się. Rozrzedzanie, które ciepło sprawuie, iest iakiżkolwiek stopień topnienia, bo cząstki naydelikatnieysze, nayprędzey zaczynaią się ruszać, więc cząstki, które się z sobą słabiey trzymaią, łatwiey rozpływaią się. Aby można mierzyć rozrzedzanie każdego metalu, i czas topienia według różnego stopnia ciepła miarkować, MUSCHEMBROEK wymyślił na to machinę bardzo dowcipną, maiącą index, który poruszaią kołka zębate, i piłkę złączoną z kołkami, piłka zaś i kołka tak są zrobione, że ie małe ciepło może poruszyć. MUSCHEMBROEK z piłką złączył pręt żelazny wszędzie równie gruby. Pręta ieden koniec utwierdził w słupku z sprężyną, drugi złączył z piłką, która kołka porusza. Pod prętem postawił pudełko, i spiritusem winnym nalał; z pudełka wychodziło 5 knotków, które zapalał MUSCHEMBROEK, albo poiedynczo, albo w większey liczbie, i spostrzegał, kiedy, i iak który metal rozrzedzał się. Machinę wspomnioną nazwał MUSCHEMBROEK *pyrometrum*. Pomienioną machiną czynił doświadczenia, gdy termometrum okazywało ciepła stopień 32, gdy wiatr był zachodni, czas pochmurny, i barometrum utrzymywało się na gradusie 29 $\frac{1}{3}$. Doswiadczył więc, iż pręt żelazny od iednego knota goreiącego, rozszerzył się na 80 grad: od dwóch na grad: 117; od trzech na grad: 142, od 4 na grad: 211, od 5 na grad: 230. Stal od iednego knota palącego się, powiększyła się na grad: 85, od 2 na 123, od 3 na 168, od 4 na 167, od 5 na 310.

Pyrometrem doświadczył MUSCHEMBROEK, iż żelazo ze wszystkich metalów naymniey rozszerza się, czyli ieden, czyli więcey knotów goreie; wniósł więc, iż naylepsza rzecz robić z żelaza takie machiny, których ciepło powiększać, zimno zmnieyszać nie powinno, iakie są perpendykuły zegarów, łokcie, stopy czyli pół łokcie *i t. d.*

W Rozdziale *de firmitate corporum*, wykłada MUSCHEMBROEK, iż cząstki, z których różne metale składaią się, trzymaią się w porządku następuiącym. Miedzi 299 $\frac{1}{4}$, mosiądzu 360; żelaza 450; ołowiu 29 $\frac{1}{4}$; cyny 49 $\frac{1}{4}$. Wspomnionych metalów waga pod iednym wymiarem iest następuiąca. Miedzi 9000, mosiądzu 8000, żelaza 7645, ołowiu 11325, cyny 7320. MUSCHEMBROEK trzymania się cząstek doświadczył sposobem następuiącym: brał dróty żelazne różnie grube, czyli w proporcyi 1, 2, 3, 4, pręty wyraził literami A. B. C. D. A. znaczy $\frac{1}{10}$ cala Reńskiego, drót żelazny A przepuścił przez dziurę *konusa* uciętego, maiącą dyametru 0, 07 cala Reńskiego, uwiesił u niego funtów 450, drót cóżkolwiek wyciągnął się. Drót B przeciągnął przez dziurę koniczną dyametru 0, 06, i zawiesił na nim 310 funtów, drót stał się cienszy, i miał dyametru 0, 06 cala Reńskiego. Drót C od 230 funtów był zcieńczony do 0, 06 cala Reńskiego. Drót D od 130 funtów tak się wyciągnął, że miał dyametru 0, 05 cala Reńsk. Zaczem trzymania się cząstek metalów względem grubości, maią się w proporcyi następuiącey; A=450; B=337 $\frac{1}{2}$; C=225; D=112 $\frac{1}{2}$. Dodaie MUSCHEMBROEK, iż wszystkie dróty pod czas cieńczenia znacznie rozgrzewały się.

Docho-

Dochodził tenże Autor, iak wielkie iest ciepło ołowiu, który topnieie, zaczem w pudełeczko, w którym był pręt żelazny w pyrometrum osadzony, wlał ołowiu, który w tyglu zaczął się roztapiać, za wlaniem onegoż, pręt żelazny rozciągnął się na grad: 217. W cynie zaś roztopioney rozciągnął się na grad: 109, to iest: połową mniey niż w ołowiu. Gdy *bismutu* roztopionego nalał w pudełeczko, pręt rozciągnął się na 300 grad. Za wlaniem markasyty złota, pręt żelazny był rozrzedzony na grad: 169. Pręt żelazny trzymał MUSCHEMBROEK na zimnie, od którego woda marźnie, tenże włożył w wodę wrzącą, i spostrzegł, że się rozszerzył na grad: 53. Stal zaś tak zimna iak żelazo, w wodzie wrzącey rozszerzyła się na grad: 56; (gradus ieden pyrametru MUSCHEMBROEKA znaczy iednę część cala, ale podzielonego na części 12500) więc w wodzie wrzącey powiększyło się żelazo na część $\frac{1}{1167}$ cala. Pręty, których używał były długie na calów $5\frac{4}{5}$.

Wspomniony Autor uważał także czasy, w których się żelazo rozciągać zaczęło, gdy ieden knot był zapalony, i spostrzegł, że gdy ieden knot zapalił, iż w dziewięciu sekundach rozciągnął się na ieden gradus, w iedney minucie i 2 sekundach wyciągnął się na 19 grad: w dwóch minutach i 4 sekundach, wyciągnął się na grad: 34. W przeciągu 3 minut i 4 sekund, wyciągnął się na 47 grad. Po upłynionych minutach 4 i sekundach 2, przybyło go na 55 grad: po minutach 5, sakundach 3, na grad: 62; po minutach 6, sekundach 6, na grad: 68; po minutach 7, sekundach 2, na grad: 71; po minutach 8, sekundach 2, na grad: 73, po minutach 9, sekundach 8, na grad: 76, nakoniec po minutach 10, sekundach 15, na grad: 78, po tych upłynionych żelazo więcey nie rozszerzało się. Lecz gdy pięć knotów rozpalił, w następuiących czasach, następuiące było rozszerzanie. W pięciu sekundach index przebiegł 5 gradusów. W minucie iedney i 3 sekundach, przebiegł 80 grad. W 2 minutach i 6 sekundach, przebiegł grad: 145, w 3 minutach i 3 sekundach, grad: 200; w 4 minutach i 9 sekundach, grad: 230; wiele oprócz tego czynił doświadczeń, które w iego Fizyce przeczytay. Gdy MUSCHEMBROEK własne doświadczenia i uwagi porównywał, spostrzegł, że czasy i gradusy rozrzedzenia zawsze się różniły. Spostrzegł, że żelazo nie rozszerzało się według liczby knotów zapalonych, lecz, że większe było powiększenie przy knocie iednym zapalonym, niż przy dwóch. Większe przy dwóch w porównaniu do trzech, większe przy trzech w porównaniu do czterech, *i t. d.*

Doszedł także, że nayprędzey rozrzedza się cyna, po niey ołów, mosiądz, miedź, a naypóźniey żelazo, ponieważ w 4 sekundach rozszerzyła się cyna na grad: 5, żelazo zaś dopiero w 9 sekundach na 1 gradus powiększone zostało, zaczem 9 razy od iednegoż ognia prędzey cyna niż żelazo rozszerza się, to iest: że żelazo ostudzone do 32 grad: od 9 razy większego ognia rozszerzać się poczyna; cyna zaś do tego stopnia ostudzona, prędzey 9 razy powiększa się; ołów także 9 razy, a mosiądz 5 razy prędzey niż żelazo rozszerza się. Gradusy rozszerzania różnych metalów były następuiące.

	Zelazo Grad.	Stal.	Miedź.	Mosiądz.	Cyna.	Ołów.
Od 1 knota śrzedniego rozszerzyły się - - - -	80	85	89	100	153	155
Od 2 knotów naybliższych - -	117	123	155	200	- -	274
Od 2 knotów na dwa cale od siebie oddalonych - -	109	94	92	141	219	263
Od 3 knotów naybliższych - -	142	168	193	275	- -	- -
Od 4 knotów naybliższych - -	271	270	270	361	- -	- -
Od knotów wszystkich - - -	230	310	310	377	- -	- -

Tenże MUSCHEMBROEK doświadczał, ile żelazo od naywiększego ciepła bywa rozrzedzone, a ile od naywiększego zimna zmnieyszone. Na ten koniec obrał dzień, w którym woda marznąć zaczynała, i termometrum okazywało grad: 32. Doświadczenia czynił w mieyscu obszernym, lecz zewsząd dobrze zamkniętym; czynił zaś doświadczenia na żelazie, i innych metalach prawie do czerwoności na węglach rozpalonych. Doświadczył zatym, że im metal iest bardziey rozpalony, tym prędzey zmnieysza się, im zaś iest mniey rozpalony, tym późniey zmnieysza się; doświadczył także, iż metale, które nayprędzey powiększaią się, nayprędzey także zmnieyszaią się. Doświadczał oprócz tego, ile w czczości metale powiększaią się, a ile zmnieyszaią się. Na ten koniec kazał porobić pręty żelazne grube na cal kubiczny, pręty w ołowiu roztopionym trzymał przez czasy równe, aby równie rozgrzały się, ieden pręt zawiesił na wolnym powietrzu, drugi w czczości, i doświadczył, że w czczości dłużey był ciepły, niż w powietrzu. Lecz aby doskonaley powiększanie i zmnieyszanie się poznał, tychże prętów doświadczał pyrometrem, iuż w powietrzu, iuż w czczości, i doszedł następuiących prawd.

Liczby znaczą gradusy Pyrometru.

Zelazo w czczości.	Zelazo w powietrzu.	Stal w czczości.	Stal w powietrzu.	Ołów w czczości.	Ołów w powietrzu.
0	0	0	0	0	0
12	10	11	10	11	10
23	20	22	20	22	20
35	30	32	30	35	30
44	40	42	40	47	40
55	50	52	50	- -	- -
65	60	62	60	54	45
70	65	72	70	60	50
75	70	82	80	65	55
80	75	87	85	70	60
81	76	92	90	74	65
- -	77	97	95	79	70
82½	78	102	100	83	75
- -	79	107	105	87	80
83½	80	112	110	91	85
84	81	113	111	92	86
- -	82	114	112	92½	87
85	83	115	113	93	88
- -	84	- -	114	- -	89
86	85	116½	115	- -	- -
- -	86	- -	116	94	90
87	87	117	117	- -	91
- -	88	- -	118	- -	92
- -	89	- -	- -	- -	93
88	90	- -	119	95	94
- -	91	118	120	- -	95
89	92	- -	121	96	96
- -	93	- -	122	- -	- -
90	94	119	123	- -	- -
- -	95	- -	124	- -	- -
- -	96	120	125	- -	- -
91	97	- -	- -	- -	- -
92	98	- -	- -	- -	- -

Mówi MUSCHEMBROEK, że do wspomnionych doświadczeń, używał *pyrometrów* zupełnie sobie podobnych, że niemi czynił doświadczenia w powietrzu, i w czczości. Prętów używał równie długich, grubych, i szerokich. Dotąd MUSCHEMBROEK.

ZANI-

ZANICHELLUS mówi, że gdy żelazo stopione stygnie, widać w nim cząsteczki małe pyramidalne, maiące 4 boki, taką cząsteczkę odrysowaną w swym Dziele wystawuie.

Widziałem żelazo, które w ziemi wilgotney, dłużey niż 70 lat leżało, owe żelazo było zgryzione, i bardzo kruche. Gdy go złamano, spostrzeżono, iż było podobne do markazyty wodney; w nim cząstki świetne koloru żółtego pokazywały się.

Gdy żelazo stare zardzewiałe, zostawiono w zarzewiu przez czas długi, wydawało zapach siarki bardzo subtelny, i płomień bardzo mały.

Na łyżkę włożywszy rudę merkuryuszu, potrzeba ią trzymać nad ogniem, aby merkuryusz wyewaporował, ieżeli potym z rudy wychodzi dym czarniawo-żółty, to iest dowodem, iż w niey znayduie się żelazo.

Zelazo bardzo długo w ogniu wielkim trzymaiąc, w szkło przemieni się. GEOFFROY utrzymuie, że używszy ognia, z mięszaniny gliny z oleiem lnianym, albo z oleiem *vitriolu*, lub terpetynowym, można wytopić żelazo. Dodaie, iż żelazo rozpuściwszy w spiritusie saletry, i dodawszy do niego *oleum tartari per deliquium* burzy się, wychodzi nad brzegi naczynia, i nad niemi drzewko formuie; utrzymuie pomieniony Chymik, że *vitriolu* różność, atramentu czarność pochodzi od cząstek żelaznych, iż żelazo wyciąga kwas *vitriolu* z galasu, i innych ciał nieprzezroczystych stałych i alkoliczno-siarczystych. Czytay *Mem: de l'Acad: Roy: des Scienc: & Acta Lips:* na rok 1709.

§. XVIII.

O wodach leczących, w których cząstki żelaza i vitriolu *pływaią.*

Mówić zaczynam o tych tylko wodach, w których cząstki żelaza unoszą się, i iak cukier albo sol w wodzie pływaią, ponieważ o wodach, na których dnie ruda żelazna znayduie się iuż mówiłem, że zaś w wodach, w których iest żelazo, znayduie się siarka i *vitriol*, i że cząstki drobne żelaza w wodzie unoszące się, są początkiem *vitriolu*, siarki, i rudy, przeto o wodach żelaznych vitriolicznych i siarczystych razem mówić będę.

Gdy chcemy dochodzić, ieżeli w wodzie iest *vitriol* żelazny, na ten koniec używamy materyałów ściągaiących, bo kwas *vitriolu*, kolor cząstek alkalicznych, albo zmnieysza, albo natęża, przeto wody *vitrioliczne*, albo czerwienieią, albo iak szkarłat staią się czerwone, przydawszy do nich niektórych materyałów. Naprzykład ieżeli *vitriol* żelazny albo żelazo w wodzie znayduie się, dochodzą przydawszy galasu; wiadomo bowiem, że *vitriol* z żelaza zrobiony, zmięszawszy z galasem, udziela mu koloru brudno-czerwonego, na czarny zakrawaiącego, zaczem gdy w iaką wodę włożą galas, albo wleią wody, w którey mokł galas, gdy po wlaniu woda, którey doświadczaią zczerwienieie, to dowodem nieomylnym, iż w niey iest *vitriol*, ieżeliby zaś w wodzie znaydował się *vitriol* żelazny wraz z miedzianym, do tey dodawszy galasu, stanie się bardzo czarna.

W Szwecyi wód leczących i kwaskowatych bardzo wiele znayduie się, napełnione są *vitriolem* żelaza, maią smak taki, iak atrament. Z owemi wodami bardzo wiele czyniono doświadczeń, które wyliczać rzecz byłaby bardzo długa.

Wody de Passy.

O wodach leczących znayduiących się we Francyi, możesz czytać *Memoires de l'Acad: des Sciences*, a osobliwie o znayduiących się w *Passy*, i w *Auteuil*. Ze w tamecznych wodach znayduie się spiritus *vitriolu*, wnoszą, iż w pomienione świeże wody wrzuciwszy galasu potłuczonego, czerwienieią, ten iednak kolor prętko ginie, ieżeli wodę albo do ognia przystawią, albo w cieple zostawią. Spiritusu soli ammoniackiey, który z *tartaru* skalcynowanego wyciągaią, wlawszy do tychże wód, iak mleko bieleią, z nich cóżkolwiek proszku białego subtelnego opada. Z tego wnieść należy, że w owych wodach cóżkolwiek *vitriolicznego* znayduie się, ponieważ przymięszawszy do nich galasu, kolor tenże sam widzieć się daie, który ma woda pospolita, do którey *vitriolu* żelaza przymięszano; ostatnia atoli woda, od wody *de Passy* pokazuie się czerwieńsza. *Vitriol*, który w wodach *de Passy*, i *d'Auteuil* znayduie się, iest iakiś spiritus wolatylny, ponieważ kolor tracą, gdy ie do ognia przystawią; spiritus w pomienionych wodach znayduiący się, nie iest kwaśny, bo spiritusu *vitriolu* przylawszy do wody, w którey mókł galas, woda nie traci przezroczystości: gdy wspomnioney wody przy cieple wody wrzącey siedm funtów wydystyllowano, na dnie kukurbity zostało się około 5 szkrupułów ziemi żółtawey, złożoney z wielu żyłek i blaszek przezroczystych, podobnych do *talku*; gdy owę materyą póty w wodzie płókano, póki koloru żółtego nie utraciła, został się proszek przezroczysty podobny do *talku*. Gdy tę massę na rozpalonym żelazie położono, i w ogniu przepalono, a potym przez mikroskop na nią patrzano, spostrzeżono, że żadney nie miała przezroczystości, ale że była podobna do gypsu przepalonego. Piasek żółty i lekki pozostały z massy gipsowey, włożono w naczynie szklanne, w którym była woda, pokazał się muł żółty, który ledwie dwudziestą część gipsu prawdziwego ważył. Gdy go wsypano na żelazo rozpalone do czerwoności, zdawał się podobny do rdzy żelaza, przeto wniesiono, że rdza pochodzi od markasyt żelaznych, których w tamtych mieyscach bardzo wiele znayduie się. Z wody *de Passy* nie odciągniono ani soli, ani *vitriolu*, ani saletry; dowiedziono więc oczywiście, iż pomienione wody mało w sobie maią materyi żelazney, a wiele gipsowey, wniesiono zatym, iż nie są użyteczne.

Wody de Forges.

W sławnych wodach *de Forges* w Normandyi wytryskuiących, są cząsteczki żelaza, to zaś 1. wnoszą z odmiany koloru wody, którey podpada gdy w niey moknie galas, i gdy do niey przyleią wody *de Forges*. 2. Iż z owey wody odbieraią sol i siarkę. 3. Ze przylawszy iey do soku gęstego wyciśnionego ziela zwanego tęcza, ów sok zielenieie. 4. Iż wlawszy do

Ooo niey

niey spiritusu soli ammoniackiey, nic z niey nie opada, że przedystyllowawszy ią, cóżkolwiek soli siarczystey z niey zostaie się.

P. MORIN doświadczaiąc wod *de Forges* doszedł, że w nich *vitriol* i żelazo znayduie się. Mówi on, iż z codziennego doświadczenia iest wiadomo, że solucyą *vitriolu* zmięszawszy z wodą, w którey mokł galas, w mgnieniu oka czernieie, tego zaś nie czyni spiritus *vitriolu*. Mówi, iż do wody, w którey mokł galas, przymięszawszy zędry żelazney czernieie, lecz poźniey, niż gdyby do niey przymięszano solucyi *vitriolu*. Jeżeli w wodę *de Forges* wsypią galas potłuczony, natychmiast ciemno-czerwienieie, w pół godziny ciemnieie, nakoniec staie się czarniawa; z tego więc wnieść potrzeba, iż w owych wodach niemasz *vitriolu*, ale że w nich są cząstki żelazne bardzo drobne, albo iakiś spiritus vitryoliczny maiący własności żelaza. Wspomniona woda wytryska z trzech źrzodeł zwanych *Cardinale*, *Royale*, *Reynette*. W czterech albo w pięciu dniach spiritus *vitriolu*, którym wody *de Forges* są napełnione ewaporuie, bo że kolor, którego im galas udzielił ginie, to ztąd pochodzi, iż z cząstkami galasu spiritus *vitriolu* na powietrzu wznosi się. Z owych źrzodeł ustawicznie wybiegaią kłaczki czerwonawe tak subtelne i lekkie, że w palcach żadnego czucia nie sprawuią; pomienione kłaczki w wodzie nie rozpuszczaią się, figury nie tracą, i bardzo są podobne do szafranu żelaza, który nic innego nie iest, tylko rdza żelaza, którą rosą albo wodą deszczową robią. Pomienione wody płynąc po rudach solwuią ie, i kłaczki subtelne z sobą odnoszą.

Wody de Vichi.

P. GEOFFROY doświadczył wód *de Vichi* i innych; doszedł więc, że gdy wód Burbońskich w kilka butelek wlano miary równe, czyli ważące po 18432 granów, i sprawiono, że przy wolnym ogniu wyewaporowały, iż pozostało się z nich na dnie naczynia 63 granów materyi słoney; tenże doświadczył, że wody *de Vichi* cięższe są od Burbońskich, że równa wielość wody *de Vichi*, dwa razy więcey daie ziemi mineralney niż Burbońskiey. Materya mineralna z wody *de Vichi* zostaiąca, iest sól gorzkawa, ługowa, *(sal sixoviale)* podobna do owey, którą z roślin odciągaią, i która z kwasami fermentuie. Oprócz tego sol z wody *Vichi* pozostała, ma w sobie siarkę, co ztąd wnoszą, że gdy w ciemnym bardzo mieyscu na żelazo dobrze rozpalone nasypią takowey soli, znaczne światło przez czas długi z niey wychodzi. W wodach *Vichi* wiele iest soli ługowey, i cóżkolwiek soli *vitriolu*. Wody Burbońskie i *Vichi* examinował także P. BURLET. Jest ich siedm źrzodeł, on iednak sześć tylko examinował. W dwóch studniach Kapucyńskich, woda iest bardzo gorąca. W sadzawce, w którey źrzodło biie, iest biaława, nie zbyt przezroczysta, lecz wziąwszy iey w szklankę, dosyć przezroczystości okazuie. Zapach ma przykry, podobny do siarki ordynaryiney przepaloney; iest słona, i w piciu nieprzyiemna. Ciepło długo zachowuie. Ciepła owey wody doświadczał BURLET termometrem, którego sama rurka oprócz gałki była długa na calów 9. Termometr zostawił naprzód w powietrzu, likwor podniósł się na 24 linii, wpuścił potym termo-

metr

metr w wielką studnią tameczną, spiritus termometru podniósł się na 50 linii. Gdy go zaś wstawił w mnieyszą studnią, likwor podniósł się na linii $51\frac{1}{2}$. Tameczną wodę zmięszawszy z solucyą hałunu i *vitriolu*, bardzo mocno burzyła się. Zmięszawszy ią zaś z wodą wapna, stała się mętną, lecz nie burzyła się. Gdy w niey zmoczył papier niebieski, nie zczerwieniał; gdy do niey przylał wody, w którey mokł galas, bardzo mało zafarbowała się. Lał ią w solucyą słonecznika, żadney odmiany koloru nie postrzegł; gdy iey wlał w syrop fiałkowy, zazieleniał. Wspomnioney wody 4 funty wlał BURLET w garnek gliniany, i przy wolnym ogniu póty trzymał, póki nie wyewaporowała, zostało się mułu drachm 2, gran: *6*. P. CHAMEL z ośmiu funtów teyże wody, odebrał mułu takiego iak pierwszy drachm $5\frac{1}{2}$, potym teyże wody wlał *6* drachm i gran: 32 w naczynie, które w popiele ciepłym póty trzymał, póki nie wyewaporowała, to gdy uczynił, odebrał massę białą suchą, która do dna naczynia, i do iego boków przylepła; zważywszy naczynie razem z massą przylepłą, znalazł, iż było cięższe gran: $3\frac{1}{2}$. Z tego więc wniósł, że wody wspomnioney kwarta ordynaryina, ma w sobie mułu około 26 granów. Woda *de Grille* zimnieysza iest od Kapucyńskiey, bo w niey termometr podniósł się tylko do 50 linii; woda *de Grilles* tyle prawie, ile Kapucyńska wydaie materyi ziemney. Woda *de Grille* ma zapach soli ługowey, iest bardzo przezroczysta, z źrzodła wypływaiąc, wielkie bulki wyrzuca, zapach ma taki, iaki siarka roztopiona wydaie, ciepło równie iak Kapucyńska, długo zachowuie, więc ostatnie wody ze wszystkim są sobie podobne. Woda *de Gros-Bullet* iest letnia, bardzo przezroczysta, smak ma mocnieyszy od wody *de Grille*; z iey zapachu można wnieść, iż w niey cóżkolwiek żelaza znayduie się. Ziemia, po którey woda ostatnia płynie iest czarna. Taką ziemię gdy wysuszono, i magnes do niey przybliżono, spostrzeżono, iż iey części do siebie przyciągał. Do wody *de Gros-Bullet* wlawszy wody, w którey mokł galas, mocnieyszego koloru nabiera, i bardzo burzy się. Jeżeli butelka wody *de Gros-Bullet* wyewaporuie, pozostanie mułu 18 granów więcey, niż z wody *de Grille*. Wodę *de Gros-Bullet* z iakimkolwiek kwasem zmięszawszy, fermentuie. Papier niebieski, który w kwasie swoy kolor utracił, w tę wodę włożywszy, kolor niebieski odzyskuie. Sól, którą ma woda *de Vichi*, we wszystkich tamecznych źrzodłach znayduie się; doświadczono zaś, iż iest alkaliczno-mineralna, że iey cząstki subtelnieysze w wodach ciepłych, są podobno złączone z cząstkami siarczystemi. Z tym wszystkim nie dokazano żadnym doświadczeniem, że owę siarkę osobno można odebrać. Wspomniony P. CHAMEL mniema, iż w tamecznych wodach coś siarczystego spostrzegł. Bo gdy sól z nich zebraną wsypał na węgiel rozpalony w mieyscu ciemnym, nie tylko trzeszczała iak inna, ale też widział niebieski płomyczek, który tak śmierdział iak proch zapalony. Oprócz tego tęż samę sól rozpuścił w spiritusie winnym, a gdy solucyą przez długi czas chował, spostrzegł na niey pływaiącą tłustą materyą. Nakoniec (co naywiększym iest znakiem) gdy z ziemi wszystkę sól odebrał, włożył ią w spiritus winny, po kilku dniach na spiritusie pokazała się błonka oleyna. W wodach *de Grille*, *du Gros-Bullet*, *de Gorgnier*, oprócz siarki, niektóre cząsteczki żelaza znayduią

się, bo gdy do mułu pozostałego z wspomnionych wód magnes przybliżono, niektóre cząstki przyciągał. Nakoniec P. CHAMEL w wody *de Buveurs*, i z studni Kapucynskiey, włożył papier słonecznikiem pofarbowany, w wodach zostawił go przez noc, kolor papieru nie odmienił się; papier niebieski zmaczał w kwasie, aby kolor niebieski odmienił się na czerwony, co gdy się stało, papier czerwony powtórnie w pomienione wody włożył, i spostrzegł, iż z czerwonego odmienił się na granatowy, wniósł więc, iż w owych wodach niemasz kwasu wolatylnego (*acidum volatile.*)

Woda de Carensac.

LEMERY examinował wodę *de Carensac* znayduiącą się w *Rouergue*, i doświadczył, iż miała smak cóżkolwiek przykry witryoliczny, że była zimna, i bez koloru. Tey wody gdy 12 uncyi wyewaporowało, pozostało 18 granów iakieysiś soli szarawo-białawey, słoney, i cóżkolwiek witryoliczney.

Wody de Pougues.

Wody *de Pougues* znayduiące się w *Nivernois*, ieżeli przez czas nieiaki w naczyniu postoią, nie bardzo są kwaśne; gdy w nie wleią wodę, w którey mokł galas, nie czerwienieią; z tym wszystkim świeżo ze źrzodła wzięte, maią znaczny kwasek; wsypawszy w nie galasu, mocno czerwienieią. W wodę *de Pougues* wpuściwszy kilka kropel spiritusu soli ammoniackiey, opada z niey materya biała i zbita. Jeżeli ostatnia woda wyewaporuie, muł pozostały będzie słony, nalawszy na niego wody pospolitey ciepłey, gdy w niey rozpuści się, wodę filtruią, i dolewaią iey do soku wytłoczonego z ziela zwanego tęcza, co gdy uczynią sok zielenieie. Wodę *de Pougues* mięszano z oleiem *vitriolu*, nie burzyła się, szmer przecież dał się słyszeć. Z tego więc domniemywano się, iż ostatnia mineralna woda, płynie przez ziemię *bitumiczną*, w którey wiele *vitriolu*, *bituminu* zaś mało znayduie się.

Wody Awenioneńskie.

GRISONIUS pisząc o wodach Awenioneńskich, mówi, iż świeże ze źrzodła zaczerpione, są przezroczyste, i smak maią przykry. MENGUS piszę, iż więcey w sobie maią hałunu, niż żelaza. SAVONAROLE mniema, iż w nich iest żelazo, hałun, i miedź. BACCIUS sądzi, iż w nich równa wielość hałunu, i żelaza znayduie się; usiłował nawet okazać, iż w nich oprócz siarki znayduie się tylko *tartarus vitriolatus*, a nie prawdziwe żelazo. Wiemy iednak, że *pyrity* i *vitriol* bardzo rzadko bez żelaza znayduią się. Wodę, o którey mowa, zmięszawszy z solucyą galasu, żółknie, lecz nie czernieie. W wodę, w którey wymokł galas, wsypano trochę massy, która z wody Awenioneńskiey opadła, mięszanina nie zczerniała. Do $1\frac{1}{2}$ uncyi pomienioney wody wlano kilka kropel *olei tartari*, stała się mętna, lecz prędko wyklarowała się, i odebrała kolor żółty na czerwony zakrawaiący; gdy ią w naczyniu glinianym póty przewarzano, póki nie wyewaporowała, została się massa, maiąca kolor suchey pomarańczy, albo rdzy

żela-

żelazney. Taka zaś massa opada z wody *de Mathiol*, zwaney *aqua omphatica*, a nie z wody prawdziwie Awenioneńskiey, bo gdy ostatnią zmięszano z oleiem *tartaru*, zaraz iak mleko zbielała, i z niey wiele massy białey na dno opadło. Nakoniec SAVONAROLE we dwa naczynia szklanne wlał równe miary wody Awenioneńskiey, w iednę wpuścił kilka kropel spiritusu uryny, w drugą spiritusu soli, obydwie stały się białe iak mleko; gdyby zaś w nich było żelazo, dla przymięszania wspomnionych spiritusów, pokazałyby się albo czerwone, albo koloru pomarańczowego.

Tenże SAVONAROLE w pół uncyi wody Awenioneńskiey, włożył wapna niegaszonego drachmę; w przeciągu 8 godzin, woda była biała iak mleko, potym zżółkła. W naczynie szklanne wlał trochę spiritusu *vitriolu* Rzymskiego, przylał do niego kilka kropel oleiu *tartari*, powstało wielkie burzenie, które gdy uspokoiło się, opadła materya solna, cóżkolwiek czerwonawa, ta zaś materya nic innego nie iest, tylko żelazo, które się w likworze znayduie. Z wodą ordynaryiną, w którey kilka kropel spiritusu *vitriolu* naturalnego znaydowało się, zmięszał galas na proch potłuczony, woda prędko zczerniała. Gdy część pewney ziemi (sądzą ią bydź rudą żelazną) żółtawey, wykopaney z doliny *de Roze*, leżącey w Powiecie *Seneńskim*, z równą częścią soli ammoniackiey sublimował, i gdy mięszanina ostygła, miała kolor podobny do koloru suchey skórki pomarańczy doyźrzałey. W pokrywie alembika znalazł cząstki solne tegoż samego koloru; muł zaś wód Awenioneńskich sublimuiąc, wspomniona materya nie opada, nie pokazuie się. Bo massa przylepła czyli do dna, czyli do pokrywy alembika, ma kolor z wierzchu biały. Gdy ostatnią massę tenże Chymik potłukł, spostrzegł, iż wewnątrz była czerwonawa. Aby się zaś doskonaley przekonał, iż w owey massie nie było żelaza, palił ią w ogniu, na przepaloną wpuścił kilka kropel oleiu *tartari*, koloru bynaymniey nie odmieniła; przecież gdyby w niey było żelazo, powinnaby była przybrać się w kolor albo pomarańczowy, albo rdzawy. Z doświadczeń także rzecz pewna, iż w wodzie, o którey mowa, niemasz hałunu. Bo z brezylii zrobiwszy extrakt, i zostawiwszy go przez noc w wodzie zwyczayney, gdy do niego przymięszaią hałunu skalnego rozpuszczonego w wodzie pospolitey, extrakt wiele swego koloru traci, nie traci go zaś, gdy do niego wmięszano muł wody Awenioneńskiey. Oprócz tego włożywszy hałun w wino zrobione z granatów, nie burzy się, koloru nie odmienia, a zaś gdy do tegoż wina przymięszano mułu wód Awenioneńskich, mocno fermentowało, mocno burzyło się, wiele piany wydawało, i w krotkim czasie wino było klarownieysze niż przedtym. Gdy przy ogniu wiele takiey wody wyewaporowało, zostało się na dnie mułu słodkiego dwie uncye żółtawego czyli lwiego koloru, gdyby zaś w nim znaydowała się ruda żelazna albo hałunowa, dla żelaza pokazałyby się cząstki koloru czarnego i czerwonego, dla hałunu zaś po bokach naczynia, pokazałyby się kryształy, a że takich cząstek nie widziano, wniesiono, iż ani żelaza, ani hałunu w wodach Awenioneńskich niemasz. Ze zaś cząstki, o których mowa, powinny się pokazować, to pewna; bo gdy funt hałunu rozpuszczono w 6 funtach wody pospolitey, znayduiącey się w naczyniu dębowym, i gdy ią w owym naczyniu przez kilkanaście dni

trzymano, woda przez pory przeciekła, a zaś hałun zebrał się w kryształy. Tegoż samego doświadczał SAVONAROLE, gdy cząsteczkę hałunu skalnego rozpuścił w wodzie pospolitey. Na hałun skalny iak naydrobniey potłuczony, i w naczynie kryształowe wsypany, wpuścił kilka kropel oleiu siarki, żadney odmiany nie spostrzegł, gdy zaś na muł z wody Awenioneńskiey drobno potłuczony wpuścił kilka kropel oleiu siarki, pokazała się bardzo wielka fermentacya. Z tych więc doświadczeń wniósł, iż w wodzie Awenioneńskiey niemasz ani hałunu, ani żelaza. Z następuiących zaś doświadczeń przekonał się, iż w niey niemasz miedzi: w owey bowiem wodzie przez trzy dni trzymał pierścień wypolerowany żelazny, przecięż przez tak znaczny przeciąg nie zardzewiał; przeciwnie gdy w wodę pospolitą, cóżkolwiek rozgrzaną, w którey rozpuszczony był *vitriol* miedziany Cypryiski, włożył toż samo żelazo, natychmiast zardzewiało. Oprócz tego w owę wodę wlał kilka kropel spiritusu soli ammoniackiey, stała się fioletowa, gdy zaś tegoż spiritusu wlał w wodę Awenioneńską, stała się białą iak mleko. Takowey wody 6 funtów przefiltrowano przez bibułę, zostało się bardzo mało ziemi białey nie smaczney, tęgiey iak masło; gdy woda przy wolnym ogniu wyewaporowała, zostało się trzy drachmy mułu tak gęstego, iak miód praśny, muł ów był słodki, ale nieprzyiemny. Pozostałą massę rozpuścił w wodzie pospolitey; gdy woda przy wolnym ogniu wyewaporowała, pozostał się muł tegoż koloru, smaku, i tak gęsty iak przedtym. Trzymał ostatni muł w naczyniu szklannym przez dni dwa, wysuszył go, i przez 15 minut kalcynował, przecięż nie zapalił się, nie trzeszczał; gdy go od ognia odiął, wydał zapach siarczysty, wydawał go nawet, gdy ostygł; smak miał słony, to iednak przed kalcynowaniem nie przytrafia się, ponieważ cząstki soli i siarki w ziemnych cząstkach ukrywaią się. Nakoniec w sok czerwony z iagod amarantu wyciśniony, wpuścił kilka kropel wody wapienney, sok czerwoność utracił, i stał się ciemno-żółty. Doświadczał SAVONAROLE, ieżeli pomieniony sok koloru pierwszego nie odzyska wlawszy w niego wody Awenioneńskiey, doświadczył czego żądał. Doszedł on także, że ani w serwaserze, ani w spiritusie winnym *tartarem* napełnionym i deflegmowanym massa siarczysta i solna z wody Awenioneńskiey opadaiąca nie rozpływa się. Wody Awenioneńskiey gdy 15 funtów przy ogniu wyewaporowało, muł pozostały rozpuścił w wodzie pospolitey, który aby doskonaley rozpłynął się, SAVONAROLE trzymał z wodą przy ogniu przez trzy godziny, potym wodę przez bibułę przecedził, tę robotę powtórzył 3 razy, i odebrał pół uncyi ziemi słonawey, koloru bursztynu szarego. Nakoniec gdy woda przy cieple piasku wyewaporowała, został się muł żółto-ciemny, słony, gorzkawy, nakształt soli morskiey; im się zaś dłużey ów muł w gębie rozpuszczał, tym słodszy zdawał się; reszta mułu przez noc mocno ztwardniała, była słona, i ważyła 3 drachmy. Pół drachmy mułu ztwardniałego, pomieniony Chymik skalcynował wielkim ogniem, wyszedł z niego zapach siarki, a w krotce massa skalcynowana zniknęła, z tego więc wniósł, że w nim są cząstki bardzo wolatylne. Drugą cząstkę owego mułu twardego, gdy skalcynował ogniem wielkim, mocno wrzał; gdy go w piętnaście minut wyiął z ognia, był słony. Skalcynowaną część znowu po-

tłukł,

tłukł, w 11 uncyach wody pospolitey rozpuścił, i trzymał przy ogniu miernym przez godzinę, potym przefiltrował wodę przez bibułę, zostało się pół uncyi ziemi niebieskiey słoney, która gdy przy ogniu wyschła, została się uncya soli kwaskowatey białey, podobney do *tartaru vitriolowego*. Ze zaś pod czas kalcynowania smrodliwy zapach nie wychodził, wniósł, że w takiey wodzie niemasz siarki grubey, ale tylko wolatylna. Nakoniec pomieniony Chymik utrzymuie, że oprócz soli i siarki, iest w owey wodzie wiele pewney ziemi zwaney *terra travertina*, mówi, że muł z owey wody pozostały, z wyliczonych trzech części składa się, bo muł i ziemię od wody odiąwszy, burzą się; dolawszy do nich oleiu siarki wrą; oley siarki, którego do nich przylewaią, traci swoy kwas. W owym iednak mule niemasz cząstek kwaśnych, które w ziemi Trawertyńskiey są ukryte. W wodach Awenioneńskich ile soli, a ile siarki znayduie się, SAVONAROLE doszedł tym sposobem; naprzód wspomnioney wody wziął 9 funtów, warzył ią póty, póki iey półtora funta nie zostało się, co gdy się stało, resztę przefiltrowawszy, odebrał 11 drachmów ziemi bez smaku, maiącey kolor bursztynu szarego. Gdy woda przefiltrowana wyewaporowała, zostało się 5 szkrupułów massy podobney do miodu, tę gdy skalcynował, ważyła pół drachmy, ubyło więc $3\frac{1}{2}$ szkrup: cząstek wolatylnych i grubych. Pozostałą massę znowu rozpuścił w dwóch uncyach wody, i przez bibułę przefiltrował, tym sposobem odebrał 15 granów ziemi niebieskiey niesmaczney; gdy woda w cieple piasku zupełnie wyewaporowała, zostało 20 granów soli podobney do *tartaru* witryolowanego, podobney mówię, iuż smakiem, iuż kolorem.

Zrzodła de Lauchstad.

HOFFMANN o źrzodle żelaznym *de Lauchstad* pisze, iż na brzegi wyrzuca *okrę* żółtawą; gdy owey wody wzięto w szklankę, pokazała się cóżkolwiek mętna, smak miała żelaza i *vitriolu*. Gdy do niey wsypano galasu potłuczonego, stawała się purpurową. Doświadczył tenże Chymik, iż ostatnia woda iest cięższa od wody deszczowey, lecz gdy ią zaniósł do domu, i przez czas nieiaki chował, spostrzegł, iż od wody deszczowey była leksza, ponieważ *hygrometr* bardziey w niey, niż w deszczowey tonął. HOFFMANN do wody *de Lauchstad*, przylewał spiritusu *vitriolu* i saletry, przecięż nie burzyła się, wniósł zatym, że w niey niemasz cząstek alkalicznych, bo gdy cząstki alkaliczne w wodzie znayduią się, dolawszy do niey wspomnionych spiritusów, burzy się; oprócz tego, dolał do niey merkuryuszu sublimowanego, nie nabrała koloru ani czerwonego, ani żółtego, ani nakształt mleka białego, te iednak za wlaniem merkuryuszu pokazuią się, ieżeli w wodzie znayduie się *alkali fixum*, albo zmięszane z iakim kwasem, lub elementem wolatylnym; dolał do teyże wody solucyi żelaza, żadney odmiany nie spostrzegł; gdy zaś w wodzie znayduie się materya w roztopach rozpuszczaiąca się *(terra calcaria)* ściągaiąca, po wlaniu solucyi żelaza, pokazuią się kłaczki żółte, albo woda czernieie. W wodę, o którey mowa wlał on *oleum tartari per deliquium*, nie burzyła się, lecz mniey niż przedtym była przezroczysta, i wychodziły z niey kłaczki białe lekkie, ztąd wniósł, że

element

element ziemi delikatny w niey znayduie się. Nakoniec wlał w tę wodę solucyą galasu, nic z niey nie opadało, lecz stała się ciemno-brunatna, z tego wniósł, iż w niey iest żelazo. Ze w owey wodzie znayduie się żelazo, przekonał się, iż iaia ptasie i koszule kąpiących się, w niey żółkną. Naydokładnieyszy zaś dowód, iż w owey wodzie żelazo znayduie się, iest iż ziemia czerwona *bolarna* chwyta się nie tylko boków kanałów, któremi woda płynie, lecz, że iey bardzo wielę zostaie się na dnie sadzawki kamienney, w którey ią przez zimę chowaią. Ze zaś pomieniona ziemia czerwona iest ziemia subtelna siarczysta żelazna, w którey prawdziwy szafran żelazny znayduie się, HOFFMANN z następuiących doszedł doświadczeń: ziemi owey 2 uncye w wodzie przepłókał, piasek gruby odłączył, resztę włożył w tygiel, przy wolnym ogniu wysuszył. Materya w tyglu będąca w piętnastu minutach zaczęła się czerwienieć. Powiększył ogień i ziemię przepalił, bardziey zczerwieniała i prawdziwy szafran żelazny z niey się zrobił; gdy ziemia ostygła, wyiął ią z tygla, do iey połowy dodał takąż wagę soli ammoniackiey, i w przyzwoity ogień włożył; w krotkim czasie kwiatu czystego odebrał 4 szkrupuły. Na ów kwiat nalał spiritusu winnego doskonale zrektyfikowanego, spostrzegł, że się zrobiła naydoskonalsza essencya żelazna, tey albo samey, albo (co iest lepiey) zmięszaney z essencyą gorzką, używał na wzmocnienie żołądka. Doszedł HOFFMANN, że w wszystkich wodach leczących mineralnych, oprócz elementu żelaza, inny także znayduie się, to iest: iż w nich naysubtelnieyszy spiritus siarki *&* *aethereus* znayduie się; że zaś pomienione spiritusy w wodach leczących znayduią się, pewna, bo iako się iuż namieniło, woda świeża lecząca iest znacznie cięźka, lecz ieźli ią kłócą, ieżeli iey nie zatkaią, cięźaru znaczną część traci, więc z niey cząstki oddaliły się. Oprócz tego wody leczącey nabrawszy w szklankę, albo co daleko lepiey, nalawszy iey na misę cynową, i na ogniu postawiwszy, wychodzi z niey nieprzeliczona liczba bulek, których większa część chwyta się brzegów i dna naczynia; te buleczki są cząsteczki naydelikatnieysze *aëreo-aetherea*, w wodzie znayduiące się. Nakoniec naysubtelnieyszy ów element sprawuie, że z wody wychodzi subtelny wapor, którego gdy kto wiele w siebie nabierze, prawie się upiie i spać będzie. Tenże sam element sprawuie, że woda pod czas naywiększych mrozów nie marźnie, że w butelkach dobrze zapakowaną bardzo długo można chować, a nie zepsuie się.

Inni wodę *de Lauchstad* zmięszali z solucyą hałunu, z początku żadney odmiany nie postrzegali, lecz potym niektóre bulki z niey wychodziły; gdy iey przylano do solucyi cyny, przybierała się w kolor *opalina*, zakrawaiący na czerwony; gdy zaś do niey wlano solucyą merkuryuszu sublimowanego, albo spiritusu *vitriolu*, albo spiritusu saletry, nic nie odmieniła się. Po przylaniu do niey *olei tartari per deliquium*, pokazały się kłaczki białe. Przymięszawszy do niey solucyi *auripigmentu* z wapnem, pokazała się czarniawo-zielona, lecz przezroczystości nie utraciła. Przylawszy do niey solucyą siarki z wapnem niegaszonym, opadał muł czarniawo-szary. Gdy ią zmięszano z solucyą galasu, miała kolor czerwonawy, na czarny zakrawaiący. Nakoniec, gdy do niey przylano solucyi *gummi lac*, cóżkolwiek zczerwieniała.

Wody

Wody Karlsbadzkie.

BERGER utrzymuie, że aby poznać materyą i istotę wód Karlsbadzkich, naprzód należy zastanowić się, nad różnemi kopalnemi materyałami tamecznego kraiu; mniema bowiem, że wody Karlsbądzkie maią ciepło od pyritów, od żelaza, od soli pewney niiakiey *(sal neutrum)*, od ziemi w roztopach rozpuszczaiącey się, zwaney gips, i od rudy. Wspomniony Chymik do funta tameczney świeżey wody, wsypał galasu na piasek stłuczonego 2 albo 3 grana, natychmiast nabrała koloru purpurowego; gdy do niey przylał *oleum tartari per deliquium*, zbielała nakształt mleka. Saletra i sól pospolita, w niey dobrze rozpuszczała się, i z nią łączyła się. W pomienioną wodę wsypał soli ammoniackiey, sol wolatylna odchodziła; gdy do niey przylał solucyi *vitriolu*, burzyła się. Gdy funt wody Karlsbadzkiey wyewaporował, mułu białawego zostało się pół drachmy, gdy pozostały muł powtornie solwował, odebrał około 23 gran: soli w kryształach, maiącey smak saletry. Dowiodł BERGER, iż w wodach Karlsbadzkich cóżkolwiek znayduie się saletry, gipsu, pyritu siarczystego, i żelaznego, że w nich w pewney w proporcyi są ukryte, to iest: że funt Karlsbadzkiey wody, ma w sobie przynaymniey 2 gran: soli, 4 albo 5 gran: gipsu, pyritów zaś trochę mniey. Co się tycze gatunku soli w wodach ciepłych będącey, mniema, że owa sól iest saletrzana, *(sal aphronitrum)*.

Nie zbyt daleko od wód znayduią się rudy hałunu, które wiele *pyritów* wydaią; kamień znayduiący się w kanałach, któremi woda płynie, iest czerwony iak cegła, ma w sobię wiele żelaza. Jeżeli pomieniony kamień przepalą, na piasek zetrą, wsypią w wodę i skłócą ią, opadnie proch ciężki świecący się żelazny, na wodzie zbierze się proch czerwonawy i białawy. BERGER mówi, że ów proszek magnes przyciąga, i że do niego nakształt naydrobnieyszey zędry stalowey lepnie. W ciepłą wodę Karlsbadzką wsypano galasu potłuczonego, natychmiast stała się tak czerwona, iak bywa czerwona woda prosta, gdy w niey wymoknie zędra żelazna, i gdy do niey wsypią galas potłuczony. Gdy wodę Karlsbadzką zagrzeią, kolor iey ginie, i galas w niey będący opada, że zaś złączył się z ochrą, przeto ma kolor zielony niemiły, który po kilku dniach odmienia się w złoty albo bursztynowy. Jeżeli w pomienoną wodę zimną wsypią galasu, nie przybiera się w kolor purpurowy, lecz powoli mętnieie, potym staie się biaława, z niey cóżkolwiek białey massy iak mleko na dno opada; gdy przez noc postoi naprzód staie się zieloną, potym żółta iak złoto. Wspomnioną wodę powtórnie rozgrzawszy, i galasu potłuczonego do niey wsypawszy, nie zczerwienieie, lecz iak pierwey naprzód będzie biaława, potym zielona, nakoniec koloru bursztynu. Do tameczney wody czyli ciepłey, czyli zimney wlawszy *oleum tartari per deliquium*, albo przydawszy soli rozpuszczoney podobney do *tartaru*, nie burzy się, lecz staie się białą i gęstą iak mleko, albo iak emulsya. Wspomnioną wodę wlawszy w syrop fiałkowy lub też w sok z kapusty czerwoney wyciśniony, staie się zielona iak trawa. Do farby czerwoney z brezylii wyciągnioney, takiey wody przylawszy, odbiera kolor wyższy. Jeżeli kolor granatowy słonecznika, kwas iaki w czerwo-

ny odmienił, wodą Karlsbadzką kolor granatowy można przywrócić. Wlawszy do takiey wody solucyą merkuryuszu, opadnie na dno proszek pomarańczowy; wodę Karlsbadzką łatwo bardzo można zmięszać z solucyą soli pospolitey, z spiritusem soli ammoniackiey, i inną iakąkolwiek solą wolatylną. Jeżeli złoto iest rozpuszczone *in aqua regis*, wlawszy do niey wody Karlsbadzkiey, złoto opada. Przymięszawszy takiey wody do wszystkich kwasów, bardzo mocno burzą się, bulek wiele i długo trwaiących wydaią. Przylawszy do niey spiritusu siarki i *vitriolu*, odbiera smak podobny do wody kwaskowatey, koloru iednak nie odmienia. Gdy takowey wody połowa wyewaporowała, a drugą połowę przez alembik przepuszczano, wychodził z niey zapach przykry wolatylny siarczysty, tak przeraźliwy, że go żadnym sposobem znieść nie można było. Muł pozostały był wprawdzie białawy, lecz cóżkolwiek czerwoności i żółtości maiący; muł ów miał smak alkaliczny i słony, lecz bez zapachu; gdy go w kwas wrzucono, mocno się burzył; gdy do niego przybliżono magnes, odciągnął z niego niektóre cząstki żelazne. Muł ów rozpuszczono w wodzie pospolitey, i przecedzono, to zrobiwszy odebrano *sal alkali fixum & nitrosum*, kawałki takowey soli były złożone z pręteczków, albo były podobne do piorek, pomieniona sól po części miała kolor białawy, po części żółtawy; gdy ią powtórnie rozpuszczono, miała zapach przyiemny fiałkowy, podobny do zapachu ługu *tartari & nitri fixi*. Gdy zaś tyle, ile potrzeba, likworu wyewaporowało, pozostała się sól czysta, i doskonaley w kryształy połączona, składała się iak saletra z pręteczków długich, pomiędzy któremi znaydowały się kawałeczki kubiczne soli zwyczayney; smak miała przenikaiący alkaliczny, słony, gorzkawy, saletrzany, chłodzący; gdy ią przefiltrowano, pozostał się piasek biały, maiący te same własności, które ma błonka unosząca się na wodzie z źrzodła wytryskuiącey, i na solucyi torfu przepalonego. Wiedzieć potrzeba, że mięszaiąc taką sól z syropem fiałkowym, z merkuryuszem sublimowanym, i innemi rzeczami, odmiany lepiey się udawały, niż gdy z niemi samę wodę mięszano. Teyże soli do wszystkich kwasów przydawszy, mocno burzą się; wsypawszy iey w spiritus *vitriolu*, tak wre, że się szkło rozgrzewa; mięszaiąc sól z kwasem *vitriolu*, zrobi się sól złożona czyli *nitrum vitriolatum*, albo *arcanum duplicatum*. Jeżeliby zaś tę sól zmięszano z kwasem octu, zrobi się albo *nitrum calbanticum*, albo *arcanum tartari*. Wspomniona sól burzy się także z solucyą *vitriolu*, ochra od niey odłącza się, i robi się pewny gatunek *nitri vitriolati*. Gwałtowniey iednak pomieniona sól burzy się, gdy ią wrzucą w solucyą złota *in aqua regia*, po wrzuceniu opada *aurum fulminans*. Teyże soli zamiast *tartaru* część iednę wsypawszy w dwie części siarki, a w trzy saletry, zrobi się *pulvis fulminans*; wsypawszy ią na blachę rozpaloną żelazną, zaraz topnieie, nadyma się, pieni się, a gdy się zupełnie przepali, zostanie się z niey cóżkolwiek soli alkaliczney gorzkawey, którą w kwasy wmięszawszy sprawuie, że się burzą. Ostatnią sól powtórnie na rozpaloną blachę wsypawszy, nie topnieie wprawdzie, lecz trzeszczy i podskakuie. BERGER.

Wody de Prudel *nie daleko od Karlsbad znayduiące się.*

Gdy wody *de Prudel* dwa funty wyewaporowało, pozostała się mułu drachma, z którey odciągnięto 8 granów soli; ziemi zaś zostało się granów 15. Gdy w taką wodę wlano solucyą hałunu, nie wiele materyi na dno opadało, gdy zaś do niey wlano solucyi cyny, naprzód bielała, potym modrzała. Gdy do niey przydano solucyi merkuryuszu sublimowanego, cóżkolwiek materyi na dno opadło, po przylaniu solucyi *vitriolu* żelaza, opadała materya blado-zielonawa. Gdy do niey przylano spiritusu *vitriolu* mocno wrzała; mniey zaś wrzała, gdy do niey dodano spiritusu saletry. Po wlaniu *oleum tartari per deliquium*, porobiły się kwiaty białe. W wodę *de Prudel* wlano wiele wody wapienney, opadła materya. Gdy do niey wlano solucyą *auripigmentu* zrobioną z wapnem niegaszonym, opadło trochę mułu białego; mięszała się woda, i stawała się biała nakształt mleka, gdy do niey wlano solucyą siarki z wapnem niegaszonym; przeciwnie stawała się mętna-żółtawa, gdy do niey wlano solucyą siarki, *cum sale tartari*. Gdy do niey przydano syropu fiałkowego, żółkniała, solucya iednak galasu żadney w niey odmiany nie czyniła.

Wody kwaskowate ciepłe, około Prudel *znayduiące się.*

Woda o którey mowa, od solucyi hałunu bieleie, od solucyi cyny naprzód staie się podobna do mleka, potym granatowa iak *ametyst*, i na dno opadaią białe kłaczki. Solucya merkuryuszu sublimowanego żadney w niey odmiany nie sprawuie. Gdy do niey wlano solucyą *saccari saturni*, bielała nakształt mleka, i wiele z niey materyi opadało. Za wlaniem spiritusu *vitriolu*, mocno burzyła się, od oleiu *tartari per deliquium* bielała iak mleko, i biała massa na dno opadała. Od wody wapienney mętniała, lecz się znowu klarowała. Gdy do niey wlano solucyą *auripigmentu* z wapnem niegaszonym zrobionego, opadało coś białe. Za przylaniem solucyi siarki z wapnem niegaszonym, nabierała koloru pięknego *opalina;* od solucyi siarki z solą *tartaru* białawo-żółkniała, i mało z niey materyi opadało. Za wlaniem solucyi galasu, żadney odmiany nie było. Do syropu fiałkowego wlano takiey wody, koloru nie odmienił.

Wody Egierskie.

Gdy wody Egierskiey półczwarta funta wyewaporowało, zostało się mułu więcey niż drachma, od którego odciągnięto soli więcey niż 4 szkrupuły, i ochry 10 granów. Woda Egierska wrzała gdy w nią wlano solucyą hałunu, lecz z niey nic nie opadało; od solucyi cyny bielała iak mleko, muł biały wydawała, w którym kłaczki grubsze znaydowały się. Od solucyi merkuryuszu sublimowanego bielała, bulki wydawała, i błonka na niey robiła się. Od solucyi *saccari saturni* bielała iak mleko, lecz prętko stawała się przezroczystą. Za wlaniem solucyi *vitriolu* żelaza, opadał z niey proszek biały, w którym kolor taki wydawał się, iaki maią piora z ogona pawiego. Od solucyi miedzi, opadała massa białawo-zielona. Za przylaniem spiritusu *vitriolu*, pomiernie wrzała. Za wlaniem spiritusu saletry, mało wrzało. Gdy do

niey wlano *oleum tartari per deliquium* opadała massa biała, , gdy z nią wodę wapienną zmięszano, żadney odmiany nie postrzeżono. Od solucyi *auripigmentu* z wapnem niegaszonym czerniała, i śmierdziała iak iaie zepsute. Za wlaniem solucyi siarki z wapnem niegaszonym, opadał męt biały, który zwierzchu był czarny. Od solucyi galasu, naprzód żółkła, potym stawała się ciemno-czerwoną. Od syropu fiałkowego zieleniała.

Wody Kwaskowate w Klein Engstinger.

Gdy do wody *de Klein Engstinger* przymięszano solucyi hałunu, powoli nabrała koloru *opalina*, nakoniec opadał z niey muł w kłaczkach. Od solucyi cyny nieco warzyła się, częściami czerwieniała, nakoniec stała się czerwona. Po przylaniu solucyi merkuryuszu sublimowanego, była przezroczysta, lecz na niey pokazała się błoneczka. Po przylaniu solucyi *saccari saturni*, zaraz nabierała koloru *opalina*, straciła przezroczystość i muł wydała. Gdy do niey wlano solucyą *vitriolu* żelaza, żadnego nie spostrzegano burzenia, z niey iednak coś opadało. Dla przymięszania solucyi miedzi, stawała się zielona nakształt *Celadon*. Za przylaniem spiritusu *vitriolu* burzyła się, pieniła się. Od spiritusu *vitriolu* mało wrzała. Gdy do niey wlano *oleum tartari per deliquium*, naprzód zmętniała, potym stała się przezroczysta, a gdy powtórnie więcey tegoż oleiu przylano, znowu mętniała. Za przylaniem solucyi siarki z wapnem niegaszonym, powoli żółkniała, nakoniec opadał muł biały smrodliwy. Za przylaniem solucyi sarki *cum sale tartari*, naprzód powoli zieleniała, nakoniec bielała. Gdy do niey dodano solucyi galasu, utraciła przezroczystość, i błoneczka na niey pokazała się. Z syropem fiałkowym zieleniała. Nakoniec z *gummi lac* stawała się naprzód przezroczysta, potym czerwona.

Woda de Tschagun.

VICARIUS w Dziele o wodach, wzmiankę czyni wody będącey w *Tschagun*. Pisze on, że nad tamecznym źrzodłem dwoiaka iest ruda, to iest: siarczysta i witrioliczna. Mówi, że wspomnioney wody wziąwszy w szklankę, ma zapach kwaskowaty, lecz kosztuiąc iey, ledwie naymnieyszy kwasek w niey można rozeznać; tey wody więcey nad miarę zwyczayną wypiwszy, apetyt zaostrza; mówi, że w tym mieyscu, w którym źrzodło wypływa, zebrało się wiele ziemi *boralney* czerwoney, czyli żółto-czerwonawey; pisze, iż w niey ryby żyć nie mogą, że w niey grochu gotować nie można, że od niey mleko zsiada się. Jedna uncya takiey wody, daie prawie dwa grana materyi mineralney. Przedystyllowawszy ią dawnym sposobem, daie prawdziwą flegmę niesmaczną, która się w innych likworach nie odmienia. Z niey pozostałe, *caput mortuum*, iest także niesmaczne; gdy wyewaporuie, zostaie się bardzo mało kryształu ostrego niesmacznego, który czyli z solą alkaliczną, czyli z kwasem zmięszawszy, nie burzy się, lecz w kwaśnym spiritusie rozpuszcza się bez hałasu. Nakoniec woda *de Tschagun* staie się mętną, gdy do niey przylewaią *oleum tartari per deliquium*, albo spiritusu uryny; nie mętnieie zaś, gdy do niey przylewaią spiritusów kwaśnych, solucyi saletry, albo soli zwyczayney, albo hałunu.

Wody

Wody Spaskie.

Z pomiędzy źrzodeł Spaskich, iedne zowią *Geronster* dla tego, iż w wodzie owego źrzodła, iest bardzo wiele rudy żelazney i siarczystey. Spostrzeżono, że w naczynie szklanne wziąwszy wody z czterech źrzodeł Spaskich, na iey wierzchu widać oley maiący kolor tęczy, zapach bursztynowy wydaiący; i zapala ten oley się, że zaś zapala się, wniesiono ztąd, iż w nim siarka znayduie się. Wszystkie źrzodła Spaskie tę maią własność pospolitą, że koryta, ktoremi płyną, farbuią albo czerwono, albo żółto; farby zaś wód Spaskich maią początek od macicy żalazney czyli lubryki. W tameczne wody wrzuciwszy żaby i małe rybki, zdychaią, nie doświadczono iednak, czyli w nich wielkie ryby żyć mogą.

Wody Spaskie maią smak kwaśny i żelazowy, wsypawszy w nie galasu, staią się czerwone iak ocet. Gdy do nich przyleią spiritusu soli ammoniackiey, nic z nich nie opada. Gdy ie wydystylluią, zostaie się proch podobny do rdzy, z niego sól żelazną *(sal martiale)* odbieraią.

Wody de Provins.

P. GUIRE pisząc o wodach mineralnych, które w *Provins* znayduią się, mówi, iż maią smak wody, w którey Kowale żelazo gaszą. Spostrzegł także, że muł z wód *de Provins* opadaiący, ma różne kolory, według różnego wód ciepła, bo z iednych muł opadły iest żółty, z drugich czerwony, niekiedy czarny. Gdy P. GUIRE muł maiący w sobie żelazo, wystawił na słońce przez dwa dni, stał się miętki iak glina w wodzie zmaczana; gdy go przy ogniu wysuszył, miał zapach żelazny; gdy go stopił, stał się podobny do zuzlu żelaznego; doświadczył także, iż ów muł iest miększy od rudy żelazney; gdy go w wodzie wypłókał, stał się podobny do fusu oliwy. Gdy muł, o którym mowa, długo na powietrzu zostawił, stwardniał, w drobne kawałki zebrał się, które gdy w wodę wsypał, żadnych przymiotów oneyże nie udzieliły.

Wody mineralne d' Jlmington.

DERHAM pisząc o wodach mineralnych *d' Jlmington* mniema, iż w nich *vitriol* żelazny znayduie się, ponieważ maią kolor bardzo blady, i zmięszawszy ie z syropem fiałkowym zielenieią, gdy do nich wsypią galasu, maią kolor, albo purpurowy, albo czarny. Bo gdy galasu 16 część grana wsypano w kwartę owey wody, wszystka była czerwona, czerwoność daleko była żywsza, gdy do tey wody galasu 8 część grana wsypano, to iest: czerwoność była tak żywa, iak syropu różowego, wodą zwyczayną rozwolnionego. Gdy DERHAM w owę wodę więcey wsypał galasu, zczerniała iak atrament. Wspomnioney wody, gdy zaczerpniono i ważono w czasie suchym, spostrzeżono, że pół drachmą iest cięższa od wody pospolitey, pod czas zaś wilgotnego czasu, tyleż waży, ile woda pospolita, bo *ochra* dla wilgoci opada; wniósł zatym DERHAM, że bardzo trudna rzecz każdey wody źrzodlaney poznać wagę prawdziwą. Pomienioną wodę porównywał on z wodą hałunową, z różnych doświadczeń wniósł, że w niey

nic hałunu nie znayduie się. Bo od wód hałunowych mleko nagle zsiada się, woda zaś *d' Jlmington* tego skutku nie czyni. Muł wód ostatnich, który w korycie, którym płyną, opada, niekiedy bywa czarniawy, wód zaś hałunowych muł nie iest taki. Gdyby wody *d' Jlmington* fermentowały z spiritusem *cornu cervi*, wnieśćby należało, iż w nich iest hałun; z tym wszystkim proszek czerwony, po wyewaporowaniu tey wody pozostały, fermentuie z samemi tylko kwasami. Proch pozostały z wody *d' Jlmington*, która wyewaporowała, od saletry różni się. Oprócz tego takie wody wydystyllowane, wydaią wodę nieprzyiemną i bez zapachu siarczystego, pozostały sedyment włożywszy na węgle rozżarzone, albo na żelazo rozpalone, nie zapala się iak siarka pospolita. Ostatnia woda ieżeli długo stoi w spoczynku, na niey robi się błoneczka granatowa, czyli niebieskawa i mocno śmierdzi, to według wspomnionego Pisarza nie pochodzi od siarki pospolitey w wodzie znayduiącey się, lecz od zepsucia *sulphuris embrionati*, którą metal z sobą niesie, a która cóżkolwiek iest subtelnieysza. Z odmian, którym woda *d' Jlmington* za przydaniem galasu podpada, wniósł DERHAM, że w niey *vitriol* znayduie się. Ze zaś z tych wód odbieraią *ochrę*, która podobnieysza iest do ziemi mineralney żelaza, niż do miedzi, zatym mniema DERHAM, iż w tameczney wodzie iest *vitriol* żelazny. Na dowód swego zdania przytacza 1. że wspomnione wody maią smak wody pospolitey napełnioney *vitriolem* żelaznym. 2. Ze woda *vitriolem* zrobiona i z tamecznego źrzodła wyięta, gdy do nich troszkę galasu wsypano, iednakowy purpurowy kolor odebrały, z tą tylko różnicą, że wody naturalney kolor purpurowy bardziey zbliżał się do czerwonego, kolor zaś wody zrobioney zbliżał się do modrego. Mówi Autor, że takowa różnica może pochodzić od *ochry* czerwoney z wodą naturalną złączoney. Z tey więc różnicy nie można wnieść, iż z odmiennych części składaią się, czego daley obszernie dowodzi. 3. Obydwie wody, gdy do nich więcey dodano galasu, miały kolor atramentu, który traciły i stawały się przezroczyste, gdy do nich przylano kwasu; przeciwnie czarność utraciwszy odzyskiwały ią, gdy do nich przylano *alkali*. 4. Mleko nie zsiadało się, gdy do niego obydwóch wód przylano. 5. Gdy do obydwóch wód przylano *oleum tartari per deliquium*, opadło z nich trochę sedymentu. 6. Ziemia czerwona pozostała po wyewaporowaniu wody *d' Jlmington*, iako też i *ochra*, która sama przez się opada, wrzały, pieniły się, i dym wydawały, gdy na nie wlano kilka kropel spiritusu *vitriolu* i saletry; toż samo dzieie się z *vitriolem marsa*, gdy do niego przydadzą spiritusu saletry. Ze zaś *vitriol marsa* nalawszy na niego spiritusu *vitriolu* nie burzy się, to ztąd pochodzi, że w *vitriolu marsa* żelazo iest doskonalsze, od będącego w wodzie mineralney, w którey żelazo znayduiące się napełnione iest kwasem. 7. Sól odciągniona, z ziemi pozostałey po wyewaporowaniu wody *d' Jlmington* iest blada, figurę ma nieregularną, i te same skutki sprawuie, które *vitriol marsa* zwykł sprawować.

Łaźnie Pizańskie.

ZAMBECCARI mniema, że w wodach Pizańskich znayduie się sól pospolita, saletra, *talk*, gips, czyli ziemia biała i *vitriol*. 1. Wód Pizańskich

przez

przez się ciepłych, dochodzono ciepła termometrem bardzo doskonałym, podzielonym na 50 gradusów, gdy więc *termometr* w nie wstawiono, podniósł się do 36 gradusów, do tegoż gradusu podnosi się pod czas wielkich upałów, i od ciepła człowieka. 2. Wody Pizańskie są przezroczyste, iak kryształ. 3. Żadnego prawie smaku nie maią; piiący ie nie czuią żadney obmierźliwości. 4. Jeżeli ie przedystylluią w naczyniach ołowianych, i zmięszaią z solucyą merkuryuszu sublimowanego, albo z oleiem *tartaru*, maią kolor mleka. Jeżeliby ie zaś zmięszano z solucyą *vitriolu* w wodzie pospolitey, cóżkolwiek zżółknieią. 5. Gdy woda Pizańska wyewaporuie, z funta zostaie się mułu *denar*, ów muł iuż do boków naczynia, iuż do dna lepnie; ma kolor biały czyli gipsowy, składa się z niteczek bardzo przezroczystych i subtelnych, podobnych do kryształów. 6. Nim pomieniony muł wyschnie zupełnie, ma przykry smak soli; ten iednak smak prętko ginie, pozostała zaś część nie ma smaku żadnego. 7. Muł, o którym mowa, zmięszawszy z spiritusem *vitriolu*, tak się burzy iak oley *tartari*, gdy go z tymże spiritusem zmięszaią. 8. Muł z wody Pizańskiey w wodzie *vitriolu* rozpuściwszy, woda *vitrioliczna* zielona i przezroczysta, staie się mniey przezroczysta, i ciemno-żółta. 9. Wody Pizańskiey wlawszy w extrakt galasu, staie się ciemno-zielony, z niego opada materya popielata, podobna do gipsu; extrakt galasu czyni przezroczystszy. 10. Muł z pomienioney wody opadły wypłókano, sól od niego odięto, dodano go do extrakcyi galasu, tenże sam skutek co pierwiey spostrzeżono. 11. Muł ów bez smaku iest to samo, co gips znayduiący się około wód tamecznych ciepłych, którego natura użyła do robienia łazien naturalnych. 12. Niteczki bardzo cienkie, o których się wyżey wspomniało, maią początek od *talku*, który tam nazywaią *specchio d'asino*, czyli zwierciadło osła; którego w okolicach iest bardzo wiele. 13. Gdy z wody Pizańskiey muł odciągniono, nie miała smaku, przefiltrowano ią przez bibułę, i odebrano sól pospolitą, to iest: złożoną z cząstek kubicznych, i maiącą smak soli pospolitey. Znaleziono także w owey wodzie saletrę; że zaś iest w niey saletra, przekonano się, bo soli cząsteczki, które z niey opadały były sześcio-boczne, i miały smak ostrawy chłodzący. Wnosi więc ZAMBECCARI, że to, co się chwyta boków naczynia, w którym woda ewaporuie, co na dno nakształt siateczki opada, iest podobno macica saletry, z pryzmami sześcio-bocznemi. 14. Tameczna woda ma dzielność osobliwą: bo w niey iak w wodzie *vitrioliczney*, płótno białe odbiera kolor śrzedni między żółtym i rudawym, kamienie nawet na dnie w łaźniach będące, w tenże kolor przybieraią się. 15. Sciany, około których wierzch wody płynie, są okryte massą koloru *vitriolu*, maiącą smak przykry ściągaiący. 16. Nakoniec w owey wodzie znayduie się tłusta iakaś materya, która gdy na ziemi zostanie się, ziemia staie się bardzo śliska. Sól z takiey wody odciągniętą, położywszy na blachach rozpalonych, zapala się, z tego więc wnieść należy, iż w niey znayduie się kwiat iakieysiś siarki, albo *bituminu*, podobny do czystego oleiu, albo do oleiu skalnego (*petroleum*).

ZAMBECCARI opisał także łaźnie Pizańskie, zwane świętego Juliana. Z tych pierwsza iest (*bagnetto*) łaźnia mała, iey woda tak iest ciepła, że

że termometr podzielony na 50 grad: w nią włożywszy, podnosi się do 37 grad. W drugiey zwaney (*bagno caldo,*) łaźnia ciepła, termometr podnosił się na 39 grad. Trzeciey łaźni zwaney (*bagno grande*) wielka łaźnia, w którey się leczą na świerzbę choruiący, ciepło iest 37 grad. Czwartey łaźni zwaney mała studzienka łaźni wielkiey, po Włosku *il Pozzeto del Bagno grande*, ciepło iest 37 grad. Łaźnię piątą i szostą, zowią łaźniami Xiążęcia i Xiężny, w iedney z nich kąpią się męszczyźni, w drugiey niewiasty. Ostatnie łaźnie maią ciepła 36. grad. Siódma czyli Krolowy łaźnia, ma ciepła grad: 40. W osmey iest ciepło grad: 37. Dziewiąta łaźnia na leczenie affekcyi *nerwów*, ma ciepła grad: 34. Łaźnia ostatnia służy na leczenie parchów; ma ciepła grad: 36. Zdaie się, iż wody Pizańskie samym tylko ciepłem różnią się, bo w wszystkich prawie iednakowe materyały znayduią się. Nie znayduie się w nich lubryka i *talk*, lecz maią w sobie iak inne wody leczące sól pospolitą, saletrę, *vitriol*, *bitumen*, siarkę, gips, ponieważ wspomnione materyały w górze *S. Juliana* w obfitości znayduią się. Pizańskie wody maią zapach siarki, lecz można go znosić. W rurach, któremi owe wody płyną, saletra zgromadza się; zmięszawszy ią z mosiądzem, burzy się i rozgrzewa się. Z naczeń, w których pomienione wody chowaią, wypływa na wierzch tłusta iakaś *bitumiczna* materya, przepalono ią, i część pozostałą zmięszano z oleiem *tartaru*, nie burzyła się, nie pieniła się, z tego wniesiono, iż w niey, a zatym i w wodzie, z którey ią zbieraią, niemasz hałunu. Do pomienionych wód przylawszy wody *vitriolicżney* żółkną, przymięszawszy zaś do nich solucyi sublimowaney bieleią, przydawszy galasu, albo hałunu, koloru nie odmieniaią; przeciwnie przylawszy do nich *oleum tartari*, albo wody różaney, bieleią nakształt mleka. Z wód, o których mowa, iedne więcey, drugie mniey mułu wydaią, albowiem z trzynastu funtów wody *małey studni* będącey przy wielkiey łaźni, odebrano 13 denarów mułu, z trzynastu zaś funtów wody z łaźni Krolowy, odciągniono mułu 5 denarów. Ze wszystkich wód, (wyiąwszy wodę małey studni) muł nie ma smaku, albo też cóżkolwiek iest słonawy; przeciwnie muł małey studni znacznie iest słony, lecz taka sól łatwo bardzo w ustach rozpuszcza się, i nie zbyt iest przenikaiąca. Mułu małey studni przymięszawszy do wody *vitriolicżney* staie się mniey zielona, burzy się, i opada z niey massa mocno żółta. Rozpuściwszy ostatni muł w wodzie pospolitey, wraz z materyą sublimowaną, staie się cóżkolwiek białawy, dolawszy zaś solucyi galasu, zaczyna zielenieć, co iest wielkim dowodem, iż w nim iest *vitriol*. W łaźni, w którey na chorobę nerwów leczą, siarka znayduie się, co ztąd poznaią, iż w niey srebro tak żółknie, iak w wodach Angielskich, w których się kąpią. *Tartaru* znayduiącego się w wodzie łaźni Xiążęcey są dwa gatunki, to iest: ieden gruby, podobny do *tartaru* winnego, drugi bardzo subtelny, ten iak wapor z wody wychodzi, i na iey wierzchu iak naydelikatnieysze nici zbiera się, można go na naydrobnieyszy piaseczek zetrzeć, ma w sobie cóżkolwiek smaku saletry. Taki piasek zmięszawszy z wodą pospolitą, woda zrobi się bardzo dobra, na przemywanie wrzodów, bo z nich wyciąga inflammacyą.

Aquæ

Aquae Blandulae.

VALISNERIUS pisze, iż ieżeli woda, o ktorey mowa, powoli na słońcu wyewaporuie, na dnie naczynia zostanie się muł czarny, lepki, miętki, smakiem i kolorem podobny do kwiatu *Cassiae*; mowi iż owego mułu wziął na ięzyk, i uczuł miły kwasek, pomieniony muł na słońcu wysuszono, nie stwardniał, lecz zawsze był miętki. Z tego więc wnosi VALISNERIUS, iż iest złożony z *bituminu* balsamicznego i kwiatu *vitriolu*.

Wody w Xięstwie Modeńskim.

VALISNERIUS mowi, że w wodach Xięstwa Modeńskiego iest wiele cząstek *vitriolu*, bo płotna białe w nich zmaczawszy, czernieią; są iednak przezroczyste, nie maią smaku, ziemia zaś i zioła bagniste, po ktorych tameczna woda płynie, maią kolor żołty rdzawy. Na tamecznych wodach unosi się materya bardzo lekka, podobna do paięczyny, maiąca kolory tęczy. Wysuszywszy owę materyą, robi się proszek żołtawy. Błoto głębiey pod wodą będące, iest bardzo czarne i dobre do farbowania. W ostatnich wodach pospolstwo farbuie płotna i wełniane materye, wprzod iednak do tego ie przysposabiaią, aby farba w wewnątrz weszła.

Wody w Ostrogocyi.

W Ostrogocyi iest małe ieziorko, w ktore wpływaią trzy źrzodła, od siebie na 4. albo 5. łokci odległe. Z iednego źrzodła wypływa woda bez smaku, z drugiego wypada woda cożkolwiek vitrioliczna, z trzeciego nakoniec płynie woda bardzo vitrioliczna, iako to łatwo poznać ztąd, iż się w niey wiele *ochry* i lubryki znayduie, ktore i źrzodło i rowek, ktoremi woda płynie, zewsząd otaczaią. Z trzech źrzodeł wody w ieziorko wpływaią i w nim się mięszaią. Na dnie ieziorka znayduie się glina czarna, ktorey używaią do farbowania na czarno płocien i wełnianych materyi, glina owa udziela im koloru bardzo czarnego świecącego się. Materye ktore chcą farbować, wprzod do tego przysposabiaią tak, iak do farbowania w wodach Modeńskich, o ktorych dopiero mowiłem.

Zrzodło Leliusza.

GRACYAN rodem z Bergamu pisał o wodzie źrzodła *Leliusza*, i onęż examinował. Mowi więc, że iest iak kryształ przezroczysta, że ma zapach siarki i żelaza, smak zaś kwaskowaty ale bardzo przyiemny. Gdy w pomienioney wodzie palce maczał i ściskał, czuł że była bardzo zimna, że w niey znaydowały się cząstki ostre, iak gdyby w niey mosiądz albo saletra była rozpuszczona. Dochodząc iuż hygrometrem, iuż szalkami ciężkości owey wody, spostrzegł, że iest leksza od pospolitey. Wody źrzodła Leliusza doświadczał rożnemi kolorami, dozwalał aby ewaporowała, wysychała, psuła się, nakoniec dystyllował ią, to czyniąc doszedł, że w niey znayduie się iakiś spiritus subtelny, przenikaiący, kwaśny, bardzo prętko ginący; doszedł że w niey znayduie się ruda żelazna, ktora sama przez się opada, pokazał nakoniec, że wszystkie czyni skutki, ktore *vitriol* sprawić może.

Zrzodła i Łaźnie Włoskie.

BACCIUS opisuiąc wody żelazne mowi, iż znaczna część pól Rzymskich i Neapolitańskich okryta iest piaskiem czarnym suchym, do żelaza bardzo podobnym; przeto wody tamże znayduiące się, prawie wszystkie są albo kwaskowate, albo słone, albo żelazne. W Powiecie *Bañes* wiele rud żelaznych znayduie się. Dawni nazywali ie słońcem i miesiącem.

Woda Awenioneńska znayduiąca się w Xięstwie Seneńskim, ma w sobie żelazo, co łatwo poznać z materyału, ktory około koryt, ktoremi płynie, twardnieie; ów bowiem materyał ma kolor rdzy, iest lepki, zielony, i żołty.

Woda *de Ficuncella* iest pomiernie ciepła, lecz bardzo przezroczysta; smak ma żelazny dosyć przyiemny, w niey wiele żelaza znayduie się, co łatwo poznać iuż z smaku, iuż z potostałych cząstek na tych mieyscach, ktoremi owa woda płynie, bo cząstki pozostałe do wełny są podobne.

Woda *de Buxo* iest także ciepła, lecz mniey ma smaku, i nie iest tak skuteczna iak poprzedzaiąca; w ostatniey wiele żelaza, złota zaś iak mniemaią, cożkolwiek znayduie się.

W wodzie wielkiey łaźni i S. Jerzego iest miedź i żelazo; na mieyscach przez ktore płynie, zostaie się błoto zielone, ktore gdy na słońcu wyschnie, czernieie; toż potrzeba rozumieć o wodach zwanych *Caldanelle*, i łazien *de Rusellis*, ostatnia z nich iest przezroczystsza, lecz od poprzedzaiącey mniey ciepła. Woda *de Rusellis* gdy ostygnie, tak iest przyiemna, że iey nigdy za wodę mineralną nie biorą. Taką wodę z winem mieszaią i z wielkim gustem piią.

Z wod Włoskich naylepsza iest *de Villa*, wtryskuiąca na polu Luceńskim, w niey żelaza naywięcey znayduie się. Tameczna woda iest przezroczysta i ciepła, z tym wszystkim można na niey rozeznać kolor żelazny, smak ma żelaza, iest ściągaiąca. Ze zaś ma w sobie żelazo, dowodem iest błoto koło łaźni będące, w nim bowiem znayduią się cząsteczki żelaza czystego, zmięszane z cząsteczkami kamienia hałunu, ktory iey daie smak ściągaiący.

Wody Pizańskie zwane *Caldanæ*, są ciepłe, iest w nich żelazo i hałun. Woda łaźni Krolowey leżąca w Powiecie Pizańskim, ma także w sobie żelazo i hałun.

Woda łaźni Kardynalskiey w Powiecie Weroneńskim, iest napełniona żelazem, solą, i hałunem, albo raczey ma w sobie massę saletrzaną i wapor siarczysty.

Woda łaźni długiey znayduiącey się w *Bullicano*, z gór, przez ktore płynie, niesie cząstki żelaza i hałunu. Dziwna rzecz, że takowe wody w krotkim bardzo czasie kolory odmieniaią, bo raz są żołte i świecące się, drugi raz są mętne czarniawe, to podobno pochodzi od odmiennych waporów, ktore z niey wychodzą.

Woda znayduiąca się w *Umbryi* blisko rzeki *Narnin*, iest czysta i zimna, ma cożkolwiek smaku, zapachu cale nic. Pewny Chimik ostatnią wodę z naywiększą pilnością wydystyllował, pozostałą massę wyexaminował, doświad-

świadczył więc, iż była biała, smak miała cierpki, w ogniu trzeszczała. Woda *Umbryi* wiele w sobie ma cząstek soli, saletry, i hałunu, iest także w niey żelazo i hałun.

BACCIUS wody różne i w różnych Kraiach znayduiące się opisniąc mowi: Woda *de Tongres* znayduie się w Xięstwie Leodyiskim, za czasów PLINIUSZA była sławna, takowa woda wyrzuca wiele bulek, mętnieie, staie się rudawa, smak ma żelaza, ktory w ten czas dopiero czuią, gdy ią wypiią. Pomieniona woda przy ogniu gęstnieie, dla tego podobno, iż w niey znayduie się sol i hałun, że zaś w niey iest sol i hałun, łatwo można poznać przedystyllowawszy ią. Woda *de Tongres*, iako też znayduiąca się w Powiecie *Narne* nad rzeką *Nera*, przy ogniu czerwienieie, dla tego podobno, że z obydwoch opada muł maiący kolor żelaza. Woda żelazna znayduie się także w Powiecie *Baies*, od ktorego ma swoie nazwisko, w tym Powiecie i inne wody znayduią się.

Woda żelazna znayduie się także w *Cuculliano* blisko Neapolu. Ze źrzodła na prawey stronie będącego, płynie woda przezroczysta lecz w naczyniu prętko bieleie, ma smak kwaskowaty ściągaiący, niezbyt przyiemny, ma w sobie massę tłustą, pewny zapach wydaie. Przeciwnie woda płynąca ze źrzodła na lewey stronie będącego, ma kolor mleka, iest tłuścieysza i mniey przykra niż pierwsza. Z tym wszystkim ieżeli się w dołku iakim, albo w iakim naczyniu podstoi, na niey pokazuie się kolor fioletowy szklący się. Takiż kolor maią kamienie, po ktorych wody płyną, i na ktorych skorupę twardą robią. Pomienione wody maią w sobie różne minerały, zaczym z nich zostaie się muł niby skalcynowany i w popioł odmieniony, w ktorym cożkolwiek siarki i żelaza znayduie się. Z mieysc wyższych, niż owe wody, i studzien głębszych siarczystych, łatwo można poznać, że w wodach, o ktorych mowa, iest siarka. Z tłustości wod można także wnieść, że w sobie maią siarkę; nakoniec z zapachu lekkiego siarki, łatwo przekonać się, iż w niey siarka znayduie się.

Ze w wodach *de Cuculliano* iest żealzo, wnoszą z gór, z ktorych wypływaią, owych bowiem gór kamienie, głazy, glina, są bardzo ciężkie brunatne, złożone z tafelek długich szklących się iak *antimonium*, te więc materyały udzielaią przymiotow wodzie, ponieważ kanał ktorym płynie, iest okryty lubryką czerwoną, ponieważ naybliższą wody materyą żołtawą ciężką i szklącą się można zbierać. Materyał zostaiący się po wydystyllowaniu takiey wody, mało iest podobny do materyału Kraiowego, bo przez dystyllowanie, tylko piasek biały odbieraią; to zaś ztąd pochodzi, że massa oderwana od kamienia nie miesza się z wodą, lecz swym ciężarem na dno opada, gdy ią zaś do ognia przystawią, mięknie, część tłusta na wierzch wychodzi, a na dno piasek drobny i bardzo biały opada. Znayduią się także wody żelazne na wyspie *Jschia*, i na polach Rzymskich. Pory BACCIUS.

Wody Styryiskie.

W Styryi w Hrabstwie *Cilley* na pograniczu Kroacyi, nie daleko miasta *Robitz*, płyną wody maiące cożkolwiek bardzo przyiemnego zapachu siarki i że-

i żelaza podobnego że wszystkim do owego zapachu, ktory się czuć daie, gdy oley *vitriolu* leią na zędrę żelaza; tameczne wody piią z wielkim ukontentowaniem dla tego, że maią smak kwaskowaty przyiemny. Też same wody iak kryształ są przezroczyste. Wlawszy do nich syropu fiałkowego albo wsypawszy w nie róże suche, staią się zielone, lecz wpuściwszy w nie kilka kropel oleiu *vitriolu*, czerwienieią, kolor czerwony za wlaniem *olei tartari per deliquium*, odmienia się w zielony; mięszaninę kilka razy powtarzaiąc, woda iak mleko zbieleie. W wodę Styryiską wlawszy solucyą galasu, staie się czarniawa, a tym bardziey, im ią dłużey konserwuią. Wsypawszy w nią kilka ziarek *vitriolu*, zrobi się atrament dobry do pisania.

Zrzodła w Anglii.

Marcin LISTER pisząc o wodach leczących Angielskich mówi: że w nich albo bardzo rzadko, albo nigdy *vitriol* doyrzały nie znayduie się; utrzymuie, że *pyryty* w tamecznych wodach będące, maią własność, iż zostawiwszy ie na powietrzu, zupełnie w *vitriol* odmieniaią się, wspomnione *pyryty* czyli kamienie metal w sobie maiące, ktore składaią się z spirytusow waporów, siarki i saletry, maią początek od spiritusu saletry i kamienia w kwasach rozpuszczaiącego się; aże takowe spiritusy drzewa w niektorych zrzodłach znayduiące się wskroś przenikaią, więc drzewa w kamień odmieniaią się. Pomieniony Chimik usiłuie okazać, że wody ciepłe leczące w Anglii będące, maią ciepło od wspomnionych waporów.

Zrzodło wytryskaiące w Raderberg.

LEHMANN wody *de Raderberg* różnie doświadczaiąc dociekł, że w niey iest wiele albo rudy, albo żelaza, albo *vitriolu*, to zaś wnioSł nie tylko z doświadczeń, ale nawet z okolicy, w ktorey wiele bardzo rudy żelazney znayduie się. Co się tycze owey wody, wiedzieć potrzeba, że iest czysta i przezroczysta iak kryształ, że nie mętnieie, nie psuie się, chociażby ią w butelce szklanney zatkaney przez 6. albo 8. tygodni chowano; gdyby zaś butelka nie była zatkana, w przeciągu 24. godzin, do boków szkła muł podobny do *ochry* przylepia się; z ostatniey wody wychodzą bulki, ktore dna naczynia, a nie boków trzymaią się. Jeżeli w naczyniu szklanym iest dobrze zatkana, nie zaśmierdzi się, choć ią daleko przewiozą, lecz ieżeli nie dobrze butelkę zatkaią, wychodzi z niey zapach *vitriolu* żelaza. Woda *de Raderberg* ma smak dosyć miły, nudności nie sprawuie; wlawszy iey w syrop fiałkowy, stanie się bladszy; modrego koloru słonecznika wcale nie odmienia. Przydawszy do niey spiritusu soli, żadnych bulek nie wydaie. Spiritusu *vitriolu* przylawszy do niey, nie mętnieie, nie pieni się, nie rozgrzewa się. Wlawszy w nią spiritusu saletry, staie się przezroczystszą. Zmięszawszy ią z solucyą hałunu, żadney odmianie nie podlega, mętnieie iednak gdy do niey przyleią wina Kraiowego. Zmięszawszy ią z solucyą siarki i soli *tartaru*, żołknieie, z mlekiem warząc ią nie zsiada się. W niey smoła rozpuszcza się i tak się z nią łączy, że przez retortę wodę przepędzaiąc, smoła z nią odchodzi, i udziela iey swego zapachu. Od dekoktu brezylii czerwienieie. Od solucyi *vitriolu* miedzi mętnieie; w ostatniey

okoli-

okoliczności wapno modre opada; włożywszy w nią żelazo zardzewieie, lecz miedzią okryie się. Wlawszy do niey solucyą cukru, ołowiu (*saccari saturni*) mętnieie, do mętney przylawszy solucyą merkuryuszu sublimowanego, staie się przezroczysta. Jeżeli do niey przyleią wody wapienney, opada *ochra* i żelazo; te same materyały opadaią lubo poźniey, wsypawszy w nią sol *tartaru*; zmięszawszy ią z spiritusem soli ammoniackiey, mętnieie lecz nie prętko. Od herbaty nabiera koloru cięmnego brunatnego; od dekoktu kwiatow granatow staie się brunatna, dolawszy do niey dekoktu galasu, z żołtey staie się czarną. W części więcey bulek wydaie, iuż woda pospolita. *Ochrę* z ostatniey wody pozostałą skalcynowaną magnes przyciąga; pomienioną *okrę* włożywszy w ognisko zwierciadła palącego, odmieni się w zuzel żelazny.

Mogłbym wiele bardzo przyłożyć doświadczeń, ktore na wodach żelaznych albo witryolicznych czyniono, lecz gdybym ie przytaczał, tęż samę materyą ustawiczniebym powtarzał, i znudziłbym Czytelnika. Niemasz Kraiu żadnego, w ktorymby się żelazo nie znaydowało, niemasz zatym Kraiu żadnego, w ktorymby nie było wod maiących w sobie żelazo i *vitriol*, z tą tylko różnicą, iż w iednych *vitriol* iest doyźrzalszy, czyścieyszy, doskonaley wyrobiony, niż w drugich, iż w niektorych wodach *vitriol* iest zmięszany z cząstkami siarczystemi, solnemi, w roztopach rozpuszczaiącemi się, w innych przeciwnie nie iest doyźrzały, czyli raczey w niektorych wodach żelaza i *vitriolu* elementarne tylko cząstki znayduią się, z ktorych z czasem albo żelazo albo *vitriol* powstaie; że zaś wody leczące różnią się szczegulnie tym, iż w niektorych *vitriol* i żelazo doyźrzalsze niż w drugich, z doświadczeń przyłączonych wnieść można i z opisu rożnych wod, z wykładu, iak ich doświadczano, każdy nauczyć się powinien, iak ktorey wody ma doświadczać, aby poznał czyli iest leczącą. (*)

(*) Pod *Końskiemi* wody żelazne, lecz bardzo słabe znayduią się.



DODATEK I.

Wyięty z dzieła Pana JARS (*) *pod tytułem*: Voyages Métallurgiques ou Recherches & observations sur les mines & forges de fer, la fabrication de l'acier &c. *wydanego w Lionie* 1774.

Quod raptus lethô in caligine linquerat Auctor,
Hoc nunc posteritas grata, revolvit Opus;
Nostraque mirari properat non ultima tellus.
AUSONIUS.

Styryiskie żelazne i stalowe Fabryki Roku 1758. opisane.

Styrya od czasow niepamiętnych słynie żelazem i stalą, ktorych większey części Europy udziela; że w niey od czasow naydawnieyszych żelazo wyrabiaią, wnosiemy z rozległości miasta zwanego: *Eisen-Ertz* czyli rudnym, ktorego Obywatele albo wyrabianiem żelaza bawią się, albo do wyrobienia onegoż przykładaią się. (*)

Górę,

(*) P. JARS Towarzysz Paryskiey Umieiętności Akademii, z młodości przywiązał się do Mineralogii, i w niey znaczny postępek uczynił. *Ministerium* Francuskie uwiadomione o iego talentach, wysłało go do gór ołowianych *de Poulawen*, w Bretanii znayduiących się, tam JARS roboty około ołowiu wydoskonalił. W *Sainbel* i *Cheissy* przestawił piec na czyszczenie miedzi. Rok potym w Paryżu zabawiwszy, wysłany był kosztem Krolewskim do Cudzych Kraiow, aby różne fabryki zwiedził i opisał; widział więc Fabryki w Saxonii, Czechach, Węgrzech, Tyrolu, Styryi, Karyntyi, Norwegii, Szwecyi, i t. d. opisał ie dokładnie, figury potrzebne odrysował; gdy o wydaniu na świat pracy swoiey zamyślał, życia dokonał. Brat iego rodzony pisma porządnie ułożył, i po śmierci Autora w kilka lat do druku podał; z tego więc dzieła pożytecznieysze opisy przytaczaią się.

(*) W Gazetach Hamburskich Roku 1782. Nro 24. wydanych, znayduie się Artykuł z Styryi, podany 25. Stycznia, w ktorym Fabryki tamteysze opisuią w ten sposob: Kwitnie u nas 834. Manufaktur, w ktorych pracuie Maystrow 2444. czeladzi 1787. uczniow 262. pomocnikow 380. mamy do tego 2564. krosien, 119. farbierni, 3. blichy i 36. domow, w ktorych wełnę przędą. Zelazo wyrabiamy w Fabrykach 71. inne metale topiemy i szmelcuiemy w 77. fabrykach; Rudę żelazną kopiemy w dziewięciu górach, na rok wybieramy iey około 400000. cetnarow, z niey odbieramy stali 70000. cetnarow, żelaza 60000. cetnarow, blachy kutey 4000. cetnarow; mamy 5. drotarni, kosy robiemy w 30. fabrykach; Rudę miedzianą w piąciu, ołowianą w iedenastu górach łamiemy; hut szklannych kilka liczemy; mosiądz w iedney fabryce robiemy; saletry na rok warzemy 550. prochu w roku robiemy 1000. cetnarow; w dwoch fabrykach leiemy dzwony, w trzeciey armaty; nakoniec mamy 4. papiernie i 2. fabryki tabaczne. Styrya, w ktorey tyle fabryk znayduie się, ma mil kwadratowych 442. mieszkańcow rachuie 758000. w tey liczbie mieści się Xięży Swieckich 2000. tyleż Zakonnych Osob oboiey płci. Miasto Stołeczne *Gratz* liczy mieszkańcow 35000. Styrya płaci podatku Zł. Niemieckich 2400000. albo Zł. Pol. 9600000.

Górę, w ktorey rudę żelazną kopią, i pod ktorą miasto *Einsen-Ertz* leży, zowią *Ertz-Berg*, to iest rudną górą; iest wysoka na sążni 480. wyższa iey część należy do czternastu kompanii mieszkaiących w powiecie bliskim gory, zwanym *Forderberg*, w ktorym ich pięce, Fryszerki *i t. d.* znayduią się. Wspomnione kompanie powyznaczały sobie, gdzie ktora ma brać rudę; w niższey cześci gory, iedney tylko kompanii rudę wolno kopać. Wyiąwszy część gory południową i prawą wschodową, w innych wszystkich ruda znayduie się. Chociaż zaś w całey górze ruda znayduie się, przecież w niektorych iey częściach iest bogatsza, w innych chudsza; rudę bogatą wybieraią, chudę opuszczaią. Bogatszą czyli daiącą wiele żelaza, zowią *Phlintz*, to iest rudą stali, bo z niey więcey niż z innych stali odbieraią. *Phlintz* bywa albo biały, albo czerwony; biały iest lepszy, zwłaszcza gdy w nim drobne ziarka znayduią się, zowią go *Fein-Phlintz*, gdy zaś w nim znayduią się blaszki, zowią go *Spiegel-Phlintz*. Z rudą stalową bardzo często mięszaią czarną, zwaną: *Fein-Ertz*, ruda czarna prędzey topnieie niż biała, żelaza więcey, stali mniey niż biała wydaie. Zważywszy pilnie iuż *Phlintz*, iuż *Fein-Ertz*, przyznać potrzeba, iż są toż samo, lecz że *Fein-Ertz* utracił to, co służy prawdziwie do robienia stali. Gornicy tamteysi *Fein-Ertz* zowią rudą doyzrzałą, przeciwnie *Phlintz* nazywaią rudą niedoyzrzałą.

Obywatele tamteysi życzą sobie, aby mogli mieć rudę obfitszą w żelazo niż w stal, bo stal, ktorą ruda wydaie, muszą z wielką pracą, iako się powie, przewarzać na żelazo, ponieważ gdyby samę stal robiono, nie mogliby iey wszystkiey wyprzedać.

Ze *Phlintz* i *Fein-Ertz* są toż samo, iakom wyżey namienił, wnoszą ztąd, iż *Phlintz* na *Fein-Ertz* można łatwo odmienić. Odmieniaią zaś *Phlintz* na *Fein-Ertz* sposobem następuiącym: przy dołach rudnych zsypuią *Phlintz* na wielkie kupy, pod niebem zostawuią go przez lat kilkadziesiąt, aby, iak oni mowią, doyzrzał; to gdy się stanie *Phlintz* biały i twardy czernieie, staie się kruchy, i do *Fein-Ertz* bardzo podobny. Ze zaś nie zawsze mogą czekać, aby *Phlintz* pod Niebem dochodził, i na *Fein-Ertz* odmieniał się, zaczym taki, iaki z ziemi wychodzi, mięszaią z *Fein-Ertz* i wraz topią, o czym niżey. Mięszaiąc wspomnione rudy, żadney proporcyi nie zachowuią. Ponieważ *Phlintz* iest twardy i trudno topnieie, przeto gdy go topią, gdy surowiec, ktory z niego odbieraią, fryszuią, więcey węgli wypalaią, niż gdy *Fein-Ertz* topią, i surowiec z niego wytopiony fryszuią.

Oprocz wspomnionych dwoch rud gatunkow, znayduie się w *Ertz-Berg* inna czarna, iak *Fein-Ertz*, lecz od ostatniey iest miększa, i *ochrą* żołtą okryta. Utrzymuią górnicy, że trzecia ruda przestała się i przetrawiła się, że zbyt poźno na nią natrafiono. Ostatnia ruda iest uboga, że iednak prędzey niż poprzedzaiące topnieie, do nich iey przydaią.

W iaskiniach, dołach, i przebitkach gory *Ertz-Berg* iest wiele *stalaktytow*, od ktorych Rządca Cesarski ma klucze, i Cudzoziemcom ie za rzecz osobliwą pokazuie. Owe *stalaktyty* maią początek od kamienia wapiennego, ktorego w pobliskich górach bardzo wiele znayduie się. O pomienionych stalaktytach obszernie mowiło się w Rozdziale 4. na karcie 366.

Do kopania rudy używaią statkow wszędzie używanych, nawet prochem ią rozsadzaią czyli strzelaią. Ze zaś rudy maią bardzo wiele, przeto biorą ią raz w iednym, drugi raz w drugim mieyscu; przebitek nie daią regularnych, zaczem w gorze wiele dołow niebespiecznych znayduie się, poniewaź w nich stęplowania są bardzo mizerne; utrzymuie w prawdzie Cesarz dozorców, wyznaczaiących gdzie, i iak kto ma rudę kopać, lecz że regularne kopanie wieleby kosztowało, dozorcy na wiele rzeczy przez szpary patrzą.

Kompania miasta *Eisen-Ertz* utrzymuie około dwochset gorników i innych robotników; Kompania zaś miasta *Forderberg*, ma ich około trzechset. Gornicy wchodzą w doły o godzinie siodmey, z nich dla odpoczynku wychodzą o godzinie iedenastey; w doły powtornie wpuszczaią się o godzinie dwunastey, i z nich wychodzą o godzinie czwartey: zaczym osm godzin prawdziwie pracuią, za to płacą im graycarow $7\frac{1}{2}$. albo groszy Polskich 15. Jeżeli w tygodniu święto nie przypadnie, wybieraią rudę przez dni 5. że zaś z dołow iuż z rana, iuż po obiedzie wychodząc, rudę, ktorą wykopali, na doł pod górę zwożą, i do dołow powracaiąc, wozek z sobą ciągną (za co im osobno dopłacaią) więc gornik za pięć dni zyskuie graycarow 60. albo 4. Złote Polskie.

Wozek, na ktorym rudę z góry na doł sprowadzaią, ma dwa kołka wysokie na calow piętnaście, od szynklow idą w tył dwa drążki, nakształt hołobli, na nich kładą wór z rudą (wór rudy waży trzy cetnary) i za dyszel wózek ciągną; rudę na wyznaczone mieysce sprowadziwszy i wysypawszy, gdy do dołów powracaią, wor i wozek na barkach tamże niosą.

Rósztuią tam każdą rudę, przy piecu na rosztowanie rudy pod iednym dachem maią rószt dwoiaki, z drzwiczkami u spodu, ktoremi rudę przepaloną wywożą. Roszty tameczne podobne są do piecow wapiennych. Roszty przy niektorych piecach są większe, przy innych mnieysze. Bywaią wysokie na stop 10. albo 12. szerokie na stop 7. długie na stop 15. (*Planche IX. des Fourneaux fig.* 2.) Gdy maią rudę rosztować, naprzod na spod rósztu sypią węgli grubo na stopę, na węgle sypią rudy grubo na stop 2. wprzód iednak rudę tłuką na kawałki duże iak orzechy, albo na większe. Na rudę sypią węgle, na węgle rudę grubo iak przedtym; węgli i rudy poty dodaią, poki rosztu nie napełnią, niekiedy iednak rószt niepełny podpalaią, to iest w ten czas gdy rudy potrzebuią. Nim rószt zaczną napełniać, drzwi, ktoremi rudę przepaloną wywożą, zatykaią kamieniami, małą dziurę zostawuiąc, ktorą węgle podpalaią. Napełniwszy rószt węglami i rudą, podpalaią go. Gdy ruda przepali się i ostygnie, z drzwi kamienie wyimuią, rudę grabiami żelaznemi wygarniaią; na piec albo kołowrotem, albo żurawiem winduią. Rószt bierze rudy około 700. cetnarow.

Rudę topią w piecach dwoiakich, z ktorych iedne nazywaią *Floss-Ofen* drugie *Stuck-Ofen*. Piece *Floss-Ofen* te zowią, z ktorych żelazo wypuszczaią, przeciwnie piece, z ktorych żelazo w sztukach wyimuią, nazywaią *Stuck-Ofen*. Piece zwane *Floss-Ofen*, są podobne do innych Niemieckich (*Planche VIII. des Fourneaux fig.* 3. 4.) lecz od nich są niższe, poniewaź nad stop 11. albo 12. wyższe nie bywaią. Zaprawa przy kamieniu spodkowym od boku

boku miechowego do przeciwwietrznego iest długa na stop 2. calow 10; od boku zaś spustowego do gichciarskiego, iest szeroka na stop 2. calów 8; od spodka aż do trzeciey części wysokości, piec wewnątrz rozprzestrzeniaią, zaczem w trzeciey części wysokości ma dyametru stop 3; od trzeciey części wysokości piec znowu zwężaią aż do gichty, która dyametru miewa stop dwie; nad gichtą daią komin rozłożysty nakształt leyka, (*Planche IX. Fig: 1.*) w który wiele węgli i rudy sypią.

Formę robią z gliny; od mięszaniny na spodku będącey, osadzaią ią wysoko na calów 15 albo 16. PP. DANGAUST i WENDEL piszą, iż w *Eisen-Ertz* forma gliniana od spodka zaprawy iest oddalona na stop 2, a zaś w *Forderberg* na calów 17. Forma w pomienionym piecu iest bardzo szczupła, w tygodniu kilka razy ią odmieniaią. Przy piecu są miechy drewniane długie na stop 9 albo $9\frac{1}{2}$; układaią ie bardzo ukośnie, lecz za to dysze tyle nachylaią, aby w zaprawę wiatr wpadał poziomo. Dziurę, którą żelazo spuszczaią, daią szeroką na calów cztery, głęboką na stop 2, piec skończywszy, dziurę obszerną gliną zatykaią; przy spodku zostawuią dziurę, którą materyał ma wypływać, tę także dziurę gliną zatykaią. Zelazo wypuszczaią w naczynie wielkie zrobione z gliny zmięszaney z kurzem węgli, głębokie na cal albo mniey, dyametru maiące około 4 stop. Dla tego zaś żelazo w wspomnione naczynie wypuszczaią, aby było ciensze, i w fryszerce prędzey topniało, i na czyste żelazo łatwiey przemieniało się.

W Styryi, iako wyżey namieniło się, żelazo albo z pieca wypuszczaią, albo w sztukach wyimuią. Gdy żelazo, które z pieca ma płynąć, chcą wytapiać, w Poniedziałek z rana piec podpalaią, czyli puszczaią; puszczaiąc piec, sypią w weń 18 koszów węgli, kosz bierze w siebie pół dziewiątey stopy kubiczney, (garcy Polskich 76.) przy tey wielości węgli piec rozgrzewa się, i ruda topnieć zaczyna, gdy pierwsze węgle opadną, innych dodaią, na nie sypią rudę przepaloną; do rudy żadnego roztopu nie dodaią; pieca, z którego żelazo wypuszczaią, bok spustowy iest zalepiony. Co półtrzeciey albo co trzy godziny w boku spustowym dziurę wybiiaią, więc żelazo wraz z zuzlem płynie w naczynie wielkie gliniane, o którym wyżey mówiło się. Gdy żelazo wraz z zuzlem wypłynie, w dziurę, którą płynęło, wtykaią kulę glinianą i kosiorem wpychaią; na zuzel pływaiący na żelazie, wodę leią, gdy stężeie kosiorem go z żelaza zgarniaią; żelazo z zuzlu ogołocone tężeie, zowią ie: *Flos;* gdy ostygnie, na bok ie odkładaią i ważą, zazwyczay waży 3, albo 4 cetnary.

Surowiec, który z pieca wypływa, iest biały, gęsty, bardzo kruchy, podobny do metalu ulanego z żelaza miedzi i arszeniku, który zowią: *Speis,* takowy surowiec nazywaią *hart-flos*, albo surowcem twardym; inny, który nie pierwszego, lecz drugiego dnia w tygodniu odbieraią, zowią surowcem miętkim, to iest: przez Poniedziałek i Wtorek do południa, gdy piec jeszcze chłodny, odbieraią surowiec twardy, po południu zaś we Wtorek wypływa miętki; w tym czasie formę glinianą odmieniaią, ponieważ pierwsza wypaliła się. Aby formę odmienić, Smelcerz miechy odsuwa, formę w szkło odmienioną wybiia; gdy zaś Smelcerz formę odmienia, piec węglami napełniaią, na które mniey niż zazwyczay rudy sypią, aby świeża glina dobrze

rozpaliła się. Formę glinianą robi Smelcerz sposobem następuiącym, w dziurę, którą wybił na formę, wkłada kulę z gliny ulepioną, wpychaią w piec aż do węgli, po niey wtyka drugą, trzecią *i t. d.* Napełniwszy gliną dziurę na formę, drągiem żelaznym (formizel) przebiiaią z ukosa ku spodkowi, aby wiatr, który przedtym poziomo w piec wpadał, wchodził w weń pochyło ku spodkowi; przebiwszy dziurę w glinie, miechy na pierwszym mieyscu stawiaią i puszczaią. Gdy do pieca powtórnie materyałów dodaią, węgli umnieyszaią, rudy zaś więcey przydaią, lecz w mnieyszey niż przedtym proporcyi; oprocz tego surowiec drugi poźniey niż pierwszy wypuszczaią. Ostatni surowiec więcey ma porów niż poprzedzaiący, przeto łatwiey z niego zrobić ciągłe żelazo. Maystrowie tamteysi życzą sobie, aby więcey surowcu miętkiego niż twardego mieć mogli, boby mieli więcey żelaza niż stali, którą nie tak łatwo iak żelazo mogą sprzedać; z tym wszystkim surowcu miętkiego nie odbieraią tylko we Wtorek od południa, we Srzodę i we Czwartek; w Piątek zaś odbieraią surowiec twardy, na stal raczey niż na żelazo zdatnieyszy; nawet przez tyleż dni, iako się powiedziało, rzadko miętki surowiec odbieraią, bo nie maią dosyć rudy zdatney na miętki surowiec; wiedzieć potrzeba, że niektórzy Maystrowie piecowi, więcey, inni mniey surowcu miętkiego wydaią, tego iednak przyczyny dać nie mogą.

W każdym tygodniu piecem stawaią, stawaiąc, materyał stopiony z niego wybieraią, aby do zaprawy nic nie przylgnęło. W pomienionym piecu, zacząwszy w Poniedziałek z rana, aż do południa w Sobotę, wytapiaią rudy około 400 cetnarów, na to węgli wypalaią około 600 miar, węgli miara bierze stop kubicznych $6\frac{3}{2}$. (garcy Polskich 76.) Zdaie się, iż węgli w proporcyi do rudy zbyt wiele wypalaią, lecz że z nich nie rachuią się, przeto raz więcey, drugi raz mniey onychże wypotrzebywaią. Mniemam, że gdyby do rudy wapna albo innego roztopu dodawano, iżby mniey węgli wypalano.

W piecach zwanych *Stuck-Ofen*, od czasów niepamiętnych rudę topią; lubo zaś do poprzedzaiących czyli *Flos-Ofen* są podobne, różnią się iednak od nich, naprzód, iż trzy boki maią całe, ponieważ z *Stuck-Ofen* żelaza nie wypuszczaią, lecz przez bok miechowy w sztukach wyimuią; powtóre, różnią się wielkością zaprawy, bo w piecach *Stuck-Ofen* zaprawa naprzeciw formy iest szeroka na stop 4; głęboka na stop $2\frac{1}{2}$. Piec sam tak iest wysoki iak poprzedzaiący. W boku miechowym iest dziura długa na stop 4, wysoka na stop 2. Wspomnioną dziurą w piec wchodzą, gdy spod zaprawy zaprawy gliną z kurzem węgli zmięszaną, maią futrować; dziurę ostatnią zatykaią wielkiemi cegłami, w których formę robią. Skończywszy piec ze wszystkim, węglami go zupełnie napełniaią, topienie rudy w Poniedziałek rozpoczynaią. W kilka godzin po rozpaleniu pieca, czyli gdy rudy znaczna wielość stopniała, Smelcerz drągiem żelaznym wybiia dziurę w glinie, którą wielka dziura boku miechowego iest zatkana, wybiia zaś dziurę opodal od formy na półtory stopy. Skoro dziurę wybiie, zuzel płynie, gdy płynąć przestanie, dziurę, którą płynął, zatyka, po kilku godzinach znowu odtyka, i zatyka póty, póki rudy miar 13 nie stopnieie; miara rudy waży

cetna-

cetnarów $3\frac{1}{2}$. Wiedzieć bowiem należy, iż sztukę albo łupkę, która z miar 13 albo cetnarów $45\frac{1}{2}$ rudy urabia się, z pieca wyimuią; większey albo mnieyszey mieć nie pragną. Gdy więc rudy trzynastą miarę w piec wsypią, i na nią kosz węgli wrzucą, więcey onychże nie dodaią, lecz dozwalaią, aby w piecu będące zgorzały, co gdy się stanie, miechy odsuwaią, aby łupkę wygodniey z pieca wyciągneli. Do boku miechowego, w którym maią dziurę wybiiać, przykładaią blachę żelazną, wodą ią ustawicznie skrapiaią; dwóch pomocników w glinie dziurę wybiia, inni kosiorami żelaznemi węgle z pieca wygarniaią, drudzy wodę w piec leią; gdy dziurę wybiią, płynie zuzel i cóżkolwiek żelaza; zuzel, który wypłynął, wodą zlewaią, i na bok odciągaią. Węgle pozostałe na żelazie w piecu będącym wybieraią, lecz na śrzodku żelaza zostawuią ie; węgle, które z pieca wyimuią wodą gaszą, i do przepalania rudy odkładaią. Gdy żelazo po brzegach zewsząd okrytę stężeie, drągiem ie żelaznym podważaią, podważywszy kleszczami wielkiemi chwytaią, do kleszczów wiążą łańcuch, nawiniony na słup pionowy, maiący koło palczaste, (koło na słupie będące porusza koło będące na wale miechowym) przeto przywiązawszy łańcuch do kleszczów, wodę na koło miechowe puszczaią, więc walec pionowy obraca się, i żelazo stężałe z pieca wyciąga. Smelcerze poddaią pod nie wałki żelazne, aby ie prędzey i łatwiey opodal od pieca odciągnąć; że zaś pomienione żelazo iest zbyt gorące, przeto aby ich nie piekło, wrzucaią na nie kurz węgli, iuż suchy, iuż mokry, i tym sposobem od zbytniego upału ocalaią się. Powiedziałem, że węgle zbieraią tylko z brzegów żelaza, a zaś na śrzodku onegoż będące zostawuią, to czynią dla tego, aby nie zbyt ostygło, bo ie muszą na sztuki dzielić; zaczem gdy żelazo na śrzodek szopy zaciągną, węgle na śrzodku będące zgarniaią, żelazo siekierami do półowy rozcinaią, potym w szparę kliny żelazne zasadziwszy, młotami ie pobiiaią, i tym sposobem sztukę czyli łupkę dzielą na dwie części; dzielą zaś łupkę na dwie części, aby Fryszerze, łatwiey ią podnosili, i w swoy piec kładli; pomienioną łupkę zowią: *Stuck*; waży około 13 lub 14 cetnarów; żelazo z pieca wraz z zuzlem wypływaiące, waży około 7 cetnarów, zaczem gdy piec wypróżniaią, odbieraią żelaza około 20 cetnarów. Gdy dwóch robotników łupkę rozcina, innych trzech piec zaprawia, to iest: trzech robotników sypią w piec kurz węgli, i wmietaią w weń na gichcie, czyli w obszernym gardzielu pozostały; nasypawszy w zaprawę kurzu węgli, skrapiaią go wodą, i płaską łopatą ubiiaią, iuż dla tego aby był tęższy, iuż dla tego, aby na spodku wszędzie iednakowo było go grubo. Spodek kurzem węgli wysypawszy, dziurę, którą łupkę wyciągniono, zalepiaią, to iest: w pośrzodku dziury ustawiaią na storc bryłę gliny mokrey podobną do cegły, pomienioną bryłę wypuszczaią w piec na calów 10, bryła bywa gruba na calów 4, w tey bryle robią formę, iako się zaraz powie; około bryły śrzodkowey inne grube na calów 2, szerokie na calów 8, stawiaią także na storc; przedziały pomiędzy bryłami gliny napełniaią kawałami cegły, szpary gliną mokrą zalepiaią. Dziurę zupełnie zalepiwszy, w śrzednią bryłę wtykaią drąg żelazny; wtykaiąc drąg w glinę, staraią się, aby koniec iego w piec wychodzący, od spodka zaprawy był oddalony na ca-

lów 12, ta iest wysokość oka formy od spodka zaprawy; drąg, którym glinę przebiiaią, w końcu, który za glinę przechodzi, iest gruby na cal, w końcu zaś, który zewnątrz pieca w glinie sterczy, iest gruby na 3 cale, zaczem forma takim drągiem w glinie wyrobiona, wewnątrz ma dyametru cal, zewnątrz zaś calów 3. W *Eisen-Ertz* formy zawsze są gliniane, innych nie używaią. Formę zrobiwszy, miechy na pierwszym mieyscu stawiaią, w piec sypią węgli 16 koszów, na węgle sypią *tonne* rudy, (*) węglami ią przysypuią, i miechy puszczaią.

W czasie 18 godzin, topi się rudy 13 *tonnów*, łupkę z pieca wyciągaią, piec poprawiaią, przeto ruda topi się prawdziwie przez godzin 15, a zaś przez trzy godziny łupkę wyciągaią, na dwie części dzielą, i piec poprawiaią; niekiedy iednak to wszystko w krotszym czasie czynić zwykli. Mayster siedm łupek w tygodniu wydać powinien, na nie rudy 91 *tonnów* potrzebuie; w ostatnim piecu więcey daleko węgli wypalą niż w pierwszym, z którego żelazo wypuszczaią, i robotnicy przy piecu, z którego żelazo w sztukach wyimuią, większą maią pracę niż przy pierwszym. Piece, o których mowa, dawnieysze są od poprzedzaiących, i iak mówią, ledwie dokazano aby żelazo z pieca wypuszczano, a nie w sztukach wyimowano, bo Maystrowie ostatnie piece nad pierwsze przekładaią. W *Eisen-Ertz* iedna tylko fryszerka znayduie się, zaczem musiałem ieździć (mówi Jars) do *Saint-Gallen*, który o ośm mil od *Eisen-Ertz* iest odległy, abym widział żelaza fryszowanie, wyciąganie *i t. d.*

Piece fryszerskie, w których łupki, albo sztuki rozgrzewaią, są nad ziemię wyniesione na stopę, powierzchownością nie różnią się od pieców kowalskich. Zaprawę fryszerskich pieców robią z blach, głęboką na stopę. W boku iednym muru, w którym daią zaprawę, iest dziura, w pomienioną dziurę wprawiaią grubą blachę żelazną, w którey iest kilka dziur poziomo idących, i maiących dyametru pół cala, owemi dziurami zuzel płynie w dołek przygotowany z gliny zmięszaney z kurzem węgli. Gdy maią żelazo fryszować, na spod zaprawy sypią kurz węgli, mocno go skrapiaią, nań sypią trochę zuzlu, który z poprzedzaiącego wyfryszowania odebrano, i w wodzie zagaszono. W formę wpuszczaią dysze idące od miechów drewnianych. W zaprawę sypią pełno węgli, na nie kładą połowę łupki, ważącą około siedmiu cetnarów, węglami ią zewsząd okrywaią, węgle podpaliwszy, miechy puszczaią; ieżeli pierwsze węgle zgoreią, nowych póty dodaią, póki połowa łupki nie rozpali się do białości, i póki nie zmiękczeie; gdy łupka rozpali się, część żelaza stopiona i zuzel na spodek zaprawy spływaią; skoro zuzlu wiele w zaprawie nazbiera się, dziurę w blasze przebiiaią, zuzel w naczynie, w którym iest woda wypuszczaią; nie wypuszczaią zaś wszystkiego, bo ciepło utrzymuie; z żelaza stopniałego robi się sztuka, którą, fryszowanie powtórnie rozpoczynaią, rozgrzewaią, i kuią.

Przez węgle wpuszczaią w zaprawę drąg ostry żelazny, nim doświadczaią, ieżeli surowiec w zaprawie będący rozgrzał się należycie; rozgrzewa się zaś należycie w przeciągu godzin 5 albo 6, podług różney sztuki

surowey

(*) *Tonne* bierze w siebie 4 stopy kubiczne, albo garcy nowych Polskich 32. *Tonne* rudy waży cetnarów $4\frac{2}{3}$.

surowey wielkości; doświadczywszy, że sztuka surowcu należycie rozgrzała się, i zmiękczała, chwytaią ią wielkiemi kleszczami, przywiązanemi do drąga pierwszego gatunku (*vectis primi generis*) będącego na słupie, który się obraca, przeto robotnik koniec drąga do zaprawy dochodzący, na dół opuszcza, kleszczami sztukę w niey będącą chwyta, koniec drugi drąga na dół ciśnie, więc sztuka z zaprawy wychodzi; inny robotnik słup wykręca, zaczem żelazo rozpalone na kowadło wchodzi: żelazo na kowadło włożywszy, młot puszczaią, który we śrzodek żelaza biie, i oneż cożkolwiek płaszczy. Na żelazie spłaszczonym stawiaią szrotyzn, pod młot go podsuwaią, zaczem młot w sztukę wbiia szrotyzn, nim dzieli ie na dwie połowy. Wiedzieć potrzeba, że sztuka, którą z formy pod młot przeniesiono, składa się z żelaza i stali; żelazo iest po brzegach, stal we śzrodku, gdy więc sztukę na dwie części dzielą, żelazo od stali oddziela się, i z kowadła spada. Rozdzieliwszy sztukę na dwie części, iednę z nich kładą w inny piec, aby się dobrze rozgrzała, drugą zaś znowu na dwie części dzielą, te części kładą w ogień, aby się dobrze rozgrzały; połowę sztuki, ktorą wprzod w ogień włożono wyimuią, na dwie części dzielą, i w ogień powtórnie wkładaią, to zrobiwszy pierwsze dwie sztuki, iednę po drugiey z pieca wyimuią, z nich każdą na inne dwie dzielą, dzielenie sztuk iuż większych iuż mnieyszych poty powtarzaią, poki całey łupki nie podzielą na części ważące funtów 26. albo 30. albo 40. Gdy każdą sztukę na dwie części dzielą, spostrzegaią, iż pod czas dzielenia, część żelaza od stali odłącza się. Zelazo, które od stali odłączyło się, zbieraią, ieżeli go tyle maią, iż z niego mogą utopić łupkę, topią ie w piecu fryszerskim, i kuią. Kawałki, na ktore całą sztukę pocięto, są stal, rozgrzewaią ie w ogniu, y ciągną z nich sztaby czworograniaste, długie na stop 2. grube na calów 2. wyimuiąc ie z pod młota, wrzucaią w wodę bieżącą, powtornie pod młot podkładaią i na drobne kawałki kruszą. Lubo zas sztaby, o których mowa, wszystkie są stalą, lecz w iednych stal iest doskonalsza, w drugich mniey doskonała, owe sztaby, które pod młotem nakształt szkła kruszą się, są stal doskonalsza i z niey lepszą wyrabiaią. Sztaby w wodę wrzucone i w niey zahartowane, są wprawdzie stalowe, lecz owa stal iest niedoyrzała, przeto zowią ią *rauch-stahl* stalą niedoyrzałą. W sztabach zahartowanych, widzieć się daią części żelaza, ktore zowią kruchem, bo w samey rzeczy kruszy się i iest niby gatunek stali; ktorą w ogniu kilka razy rozgrzewano i kuto; z ostatniego żelaza, czyli z ostatniey stali, robią kosy i inne narzędzia.

Rozgrzewaiąc kawały, na ktore całą sztukę podzielono, aby z nich sztaby, o ktorych się mowiło ciągniono, w ogień, w ktorym kawały znayduią się, czasami rzucaią zużel, ktory z zaprawy w wodę wypuszczano; pomieniony zużel łatwo topnieie, kawały okrywa i nie dozwala, aby powierzchu kalcynowały się, przepalały się; gdy zaś wielką sztukę rozgrzewaią, aby ią na mnieysze części oddzielić: na ów czas zużlu nie dodaią, ponieważ go w niey wiele znayduie się; wspomnionego zużlu zawsze do pieca dodaią, gdy w nim bądź co chcesz rozgrzewaią i fryszuią; ieżeliby go zaś w piecu fryszerskim zbyt wiele znaydowało się, wypuszczaią go w wodę, aby

 go

go w potrzebie mogli użyć. Młot, pod który sztukę poddaią, waży 9. cetnarow, iest wysoki na stop 2. calów 10½. głowa ma dyametru stopę i calów 6. w końcu cieńszym iest szeroki na stop 2. gruby na calów 2. na wale maiącym dyametru stop 2½. iest koło skrzyńczaste, maiące dyametru stop 8. na koło wiele wody płynie, wał obraca się, ramiona z wału sterczące młot podnoszą.

Zelazo, które od całey sztuki pod czas dzielenia iey na drobnieysze części odpada, fryszuią tym samym sposobem, którym fryszuie się żelazo z pieca wypływaiące zwane *floss*. Ostatnie iednak dłużey niż pierwsze w ogniu trzymaią. Gdy więc żelazo od łupki odłączone w ogniu przewarzą, pod młot ie poddaią i kuią w około, potym raz w poprzecz, drugi raz w podłuż na części dzielą. Fryszerze ostatnie żelazo pod młot podłożywszy, uważaią, ktora część bardziey płaszczy się, tę część maią za miększe i lepsze żelazo, czyli niezbyt z stalą zmięszane, z twardszego zaś żelaza i z stalą bardziey zmięszanego, ciągną sztaby kwadratowe grube na cal 1½. sztaby z pod młota wyiąwszy w wodzie gaszą, iak gdyby prawdziwą były stalą. Z ostatniego żelaza robią rożne narzędzia, lecz ostrza ich stalą nakładaią, od ostatniego żelaza cożkolwiek stali odciągaią.

Kompania żelazna *Forderbergska* wiele ma fabryk około *Steyer*, w których stali i żelaza na własny zysk wiele wyrabia. Zelazo tameczne, gdy ie pod młotem wykuią, iest bardzo miętkie i ciągłe, z niego robią rury na strzelby i blachy, które w fabryce znayduiącey się na drodze, prowadzącey ze *Steyer* do *Saint-Gallen* pobielaią. Wszystko żelazo, które w *Eisen-Ertz* wytapiaią, byłoby stalą, gdyby go szczególnemi sposobami na żelazo nie przemieniano.

Stal, ktorą z łupek odbieraią, pod młot poddaią. Fryszerze z łupki odbieraią stal dwoiaką, to iest: mietką i twardą. Złamawszy sztabę stalową, z ziarek, które wewnątrz ukazuią się, poznaią czyli stal iest miętka albo twarda. Z kawałow stali iuż większych iuż mnieyszych, kuią sztabki grube ¼. cala, szerokie na calów 2. albo 2½. albo 3. długie blisko na stopę, albo krótsze. Ciągnąc sztaby, poznaią doskonaley, które kawałki są stal miętka, a które twarda. Stal miętką zwarzaią z twardą, zwarzaią zaś kładąc, między dwa wielkie kawały stali miętkiey, drobne kawałki stali twardey; pęk z kawałkow złożony, kleszczami na to umyślnie zrobionemi, chwytaią, ściskaią, w piec mały podobny owemu, w którym łupkę wygrzewano, wkładaią, miechy puszczaią. Gdy pęk rozpali się do czerwonosci, rzucaią nań trochę żużlu w wodzie zagaszonego, ten więc topnieiąc, spływa na stal, ciepła iey dodaie, i zasłania ią od zbyt wielkiego ognia, ktoryby ią mógł przepalić; gdy pęk tak rozgrzeie się, iż części mogą się pozwarzać, pod młot go przenoszą. Ze pęk iest wielki i ciężki, przeto trudno byłoby z pieca na kowadło przenosić go rękami, zaczem w rogu pieca wisi łańcuch z hakiem na końcu, więc kleszcze na haku wspieraią, i pęk na kowadło łatwo wkładaią. Włożywszy pęk stalowy na kowadło, młot ważący 400. funtow puszczaią i wszystkie kawałki w iednę sztukę zwarzaią, z niey ciągną sztaby bardzo długie, grube, i szerokie prawie na pół cala, nim zaś cały pęk na sztabki wykuią, kilka razy go w ogień przenoszą.

Osta-

Ostatniey stali nie hartuią, lecz odkutą przedaią, iest bardzo dobra, zowią ią: *Schärre-Stahl.* Jeżeli pragną mieć stal czyścieyszą zwaną: *Müntz-Sthal*, robią ią z poprzedzaiącey, to iest: sztabę stali poprzedzaiącey pokruszywszy, i kawałki sposobem dopiero opisanym pozwarzawszy; taką robotę albo raz, albo kilka razy powtarzaią, to iest: im czyścieyszą stal mieć pragną, tym częściey ią łamią, rozgrzewaią, i kuią. Oprocz stali zwaney *Scharre-Sthal* robią inną zwaną: *Kern-Stahl*, na którą więcey biorą stali miętkiey niż twardey. Stal, którą z samey miętkiey fryszuią, zowią: *Frimen-Stahl.* Nakoniec stalą pospolitą i podłą zowią owę, w którey wiele iest żelaza, czyli która miększa iest od tey, z którey robią *frimen-stahl.* Każdy fryszerz, na sztabie stalowey, którą wyfryszował i wykuł, musi kłaść swóy znak, a to dla tego, że gdyby się skarżono, iż stal fałszywą przedano, aby można było dóyść, który fryszerz zawinił, i był ukarany.

W *Eisen-Ertz* ze wszystkiey rudy możnaby mieć stal, gdyby ze wszystkiey surowiec twardy chciano odbierać, nawet miętki surowiec można by na stal przemienić; przeciwnie z surowcu iuż twardego, iuż miętkiego możnaby mieć ciągłe żelazo, lecz że potrzebuią iuż stali, iuż żelaza, że stal iest droższa od żelaza, że ią łatwiey, i z mnieyszym kosztem można robić niż żelazo, przeto iuż stal, iuż żelazo fryszuią.

Na żelazo odkładaią surowiec miętki, który z pieca wypłynął, , że zaś w nim cóżkolwiek stali znayduie się, zaczem nim go zaczną fryszować, przepaleią go w piecu zwanym *braten-ofen*, długim na stop 8. szerokim na stop 4. w tymże piecu przepalaią surowiec twardy, gdy z niego w niedostatku miętkiego maią żelazo fryszować. Piec, w którym surowiec przepalaią, w podłuż z obydwoch stron iest otwarty, na końcach zaś są mury, na których komin wyprowadzaią; wpodłuż pieca iest rów podobny do kopyta, w które przy wielkich piecach żelazo spuszczaią. Spodek pieca z obudwóch stron równie iest ku niemu pochyły. W murze, na którym komin utrzymuie się, iest forma prowadząca do rowu. Dysze miechów drewnianych, w formę wpuszczaią, przeto piec, w którym surowiec przepalaią, iest podobny do pieca, w którym rudę topią.

Gdy surowiec maią przepalać, część rowu przy formie będącą napełniaią węglami, rów cały przykrywaią kawałami surowcu, kładąc ie na nim na płask: kawały na rowie będące przysypuią kurzem węgli grubo na kilka calów, na kurz węgli kładą 40 cetnarow surowcu w drobnych kawałkach, kładą zaś kawałki na storc przez cały piec, iedne po drugich przybliżaią, aby się wszystkie stykały; ostatnie kawały węglami przysypuią, na węgle sypią drobny piasek, aby ciepło natężało się. Węgle w rowie będące podpalaią, miechy puszczaią, które powoli chodzą, aby ogień nie był zbyt gwałtowny, i surowiec nie stopniał, ponieważ go nie potrzeba topić, ale tylko wygrzewać przez godzin 14 albo 15; gdy pierwsze węgle zgoreią, innych, ieżeli tego potrzeba, dodaią. Chociaż ogień tak miarkuią, aby żelazo surowe nie topniało, z tym wszystkim zawsze niektóre kawały topnieią, niektóre zwarzaią się; żelazo przepalone, które przedtym było kruche iak szkło, cóżkolwiek iest ciągłe, bo go trudno złamać, złamawszy, na wierzchu widzieć się daią kawałki, które iak ołów można giąć i krzywić.

Robo-

Robotnicy nie zgadzaią się, czyli surowcu pod czas przepalania ubywa czyli nie, ponieważ z pieca ani dym, ani zapach nie wychodzi. Surowiec, który z pieca wypuszczaią, przepaliwszy sposobem opisanym, można fryszować, to iest: wygrzewać i przewarzać; na wygrzewanie surowcu przepalonego, daią zaprawę podobną do wyżey opisaney, w którey wygrzewaią surowiec, który w łupkach wyimuią, to iest: daią zaprawę z blach, w bok zaś dziurawy wprawiaią blachę maiącą kilka dziur. Maiąc piec podpalić, na spod zaprawy sypią kurz węgli, który wodą mocno zlewaią: na kurz sypią tróchę zuzlu, który z poprzedzaiącego fryszowaaia zebrano; na zuzel sypią węgle, podpalaią ie, i miechy puszczaią. Jeżeli z poprzedzaiącego dnia została się iaka sztuka niedowarzona, tę naprzód rozgrzewaią i kuią, zaczem zaprawa rozgrzewa się i zuzel topnieie. Jle w piec potrzeba włożyć surowcu, miarkuią z wielości, którą maią wyfryszować, to iest: ieżeli maią wyfryszować surowcu dwa cetnary, na ów czas surowcu cetnar kładą w zaprawę nie naprzeciw wiatru, lecz cóżkolwiek z boku, aby powoli topniał, pod ów czas dodaią zuzlu, który albo około kowadła, albo z zaprawy, chędożąc ią, zebrano; dosypuiąc węgli, zuzlu także dodaią, aby żelazo okrywał, i od zbytniego pożaru ocalał; gdy zbyt wiele zuzlu w zaprawie znayduie się, w blasze wybiiaią dziurę, i wypuszczaią go w naczynie wodą nalane, wypuszczaią zaś zuzel co 4 godziny. W półtory godziny po włożeniu pierwszego cetnara, wkładaią drugi, kładą go iak pierwszy i zuzlu dodaią. Gdy surowiec na boku wiatru będący topnieć zaczyna, powoli posuwaią go naprzeciw wiatru, powoli mówię posuwaią go, bo gdyby go prędko posuwano stopniałby, wpłynąłby pod blachy; bo surowiec, o którym mowa, nagle stopniawszy, tak iest płynny iak woda; oprócz tego część iego w stal odmieniłaby się; węgle także wodą, w którey glinę rozmoczono często skrapiaią, i tym sposobem ogień natężaią. Glina odmienia się w zuzel, więc go przybywa, lecz to nic nie szkodzi, ponieważ z innym miesza się. Aby dwa cetnary w pomienioney zaprawie wyfryszować, potrzeba na to czasu blisko trzech godzin, gdy te upłyną, doświadczaią ieżeli żelazo iest dobrze gęstawe, gdy spostrzegą, że tyle, ile potrzeba, iest gęstawe, zbieraią ie w iednę bryłę, to gdy się stanie, w pośrzod fryszerki bryłę składaią, robotnik biie w nią młotem drewnianym, aby ostre węgły porównał, i aby części, które się bryły słabo trzymaią, do niey przywrzały. Bryłę kładą na kowadło, młot ważący 9 cetnarów puszczaią, nim do koła w bryłę biią, przeto zuzel z niey wypływa, i części żelazne siebie samych chwytaią się, potym dzielą bryłę na kilkanaście kawałków; dzielą zaś bryłę na kilkanaście kawałków, gdy w kilku piecach będących pod iednym dachem sztuki są wygrzane i wykute, robotnicy bowiem wzaiemnie dopomagaią sobie, to iest: sztuki miętkie, których zawsze mniey maią niż twardych, osobno odkładaią, potym iuż z miętkich, iuż z twardych kawałków wykowywaią sztaby grube w kwadrat na cal, albo na półtora cala. Zelazo twarde w wodę wrzucaią, i w niey hartuią, iako się powiedziało, miętkie zaś zostawuią na suchym mieyscu, aby samo przez się doyźrzało, nakoniec do szpichrza ie oddaią.

Jeżeli

Jeżeli z surowcu, który z pieca wypływa, pragną robić stal, surowiec twardy na stal odkładaią, i nie przepalaią go; w piecu fryszerskim daią zaprawę podobną do owey, w którey żelazo fryszuią, formę iednak ostatniey zaprawy daią bardziey pochyłą, kurz węgli na spodzie zaprawy będący mniey skrapiaią, i zuzlu mniey dodaią. Jeżeliby znaydowały się kawały stali, których dnia poprzedzaiącego nie dokowano, te naprzód wygrzewaią i kuią, aby zaprawa dostatecznie rozgrzała się; gdy się rozgrzeie, napełniaią ią węglami, surowcu, który maią na stal fryszować, na węgle kładą połowę, w półtory godziny kładą resztę. Surowiec, z którego stal robią, równie długo w ogniu trzymaią, iak go trzymano żelazo fryszuiąc, lecz zuzlu mniey dodaią, ponieważ go w surowcu ostatnim dosyć znayduie się. Pod czas fryszowania ostatniey stali, zuzlu nie wypuszczaią, lecz gdy stal w iednę bryłę zgromadzą, dopiero zuzel wypuszczaią. Stal z pieca wyiąwszy, dzielą na części; z twardości poznaią, iż nie iest prostym żelazem; nie kuią iey ani młotem drewnianym, ani w około, iak więc żelazo kuć zwykli. Wyfryszowawszy całą stal, odbieraią od niey resztę żelaza twardego, stal samę oddaią Kowalom, którzy z niey ciągną sztaby, w pęki układaią, i kuią tak, iak kuć zwykli owę, którą odbieraią ze sztuk, które z pieca wyimuią. Wiedzieć potrzeba, że stal, którą odbieraią z surowcu, który z pieca w łupkach wyimuią, tym iest lepsza, im ią częściey rozpalaią, przeciwnie stal, którą robią z surowcu z pieca płynącego, gorszą staie się, gdy ią często rozpalaią; iak z pierwszey, tak z drugiey stali, można mieć żelazo, przetopiwszy ią kilka razy, i stopioną długo w ogniu trzymaiąc.

W *Eisen-Ertz* z surowcu, który z pieca albo w łupkach wyimuią, albo wypuszczaią, na rok odbieraią żelaza ciągłego i stali około sto tysięcy cetnarów, w *Forderberg* zaś odbieraią ich około 130000. cetnarów. Od cetnara płacą do skarbu około Złł: Pol: 2. gr: 23. W Powiecie *de Saint-Gallen* iest ośm fryszerek, w nich surowiec w łupkach będący fryszuią i na stal odmieniaią. W każdey fryszerce iest czterech ludzi, to iest: Mayster, któremu od wyfryszowania cetnara surowcu w łupce będącego płacą blisko groszy Polskich 5; Kowal młotowy, któremu płacą także od cetnara więcey iak pięć groszy Polskich, z których on dwom pomocnikom daie blisko trzech groszy, zaczem wyfryszowanie cetnara surowcu w łupce będącego, kosztuie około 13 groszy Polskich. W tymże Powiecie są 4 fryszerki, w których fryszuią surowiec, który z pieca wypływa. W ostatnich fryszerkach każdemu robotnikowi od cetnara iuż stali, iuż żelaza, płacą po groszy Polskich 25; dla tego zaś więcey ostatnim niż pierwszym płacą, bo ostatni, więcey niż pierwsi, czasu i więcey pilności potrzebuią, aby cetnar drugiego surowcu wyfryszowali. Oprócz tego w pomienionym Powiecie iest dwanaście kowalich, w których ze stali wyfryszowaney robią sztaby, w każdey z nich iest 4 robotników; w pięciu kowalichach kuią blachy do pobielania, w iednych z nich iest czterech robotników, w innych trzech. Nakoniec w czterech kowalichach ciągną sztaby, szyny, i pręty żelazne; w każdey z nich iest dwóch robotników.

Z tego, co się powiedziało, pokazuie się, iż około *Saint-Gallen* iest młotów 33, że tamże przez rok wykowywaią stali i żelaza iuż w sztabach, iuż w blachach 51400 cetnarów, że na to wypalaią węgli miar 239560. (miara każda bierze stop kubicznych 8½.) Drzewo na węgle spuszczaią rzeką, w którey są dwie sluzy, nad rzeką węgle kurzą.

Górnicy, Smelcerze, Fryszerze, Kowale, i inni robotnicy, nie mogą kupować zboża gdzie im się podoba, lecz im go w płacy tyle daie Kompania, ile go na wyżywienie siebie, i familii potrzebuią. Cena zboża raz na zawsze iest ustanowiona, zaczem pod czas drogości, Rzemieślnicy na zbożu zyskuią, pod czas tanności tracą. Kompania ma znaczne magazyny, co iest wygodne dla robotników. Z stali podłey zwaney *Raucher-Stahl*, która z pod młota wychodzi, robią następuiące gatunki, których cetnar na mieyscu kosztuie Złotych Polskich: *Müntz-Stahl* od 44. do 48. *Scharre-Stahl* 33. gr: 23. *Kerne-Stahl* 30. gr: 8. *Friment-Stahl* 26. gr: 8. Stal pospolita 25. gr: 8. Cetnar żelaza kruchego przedaią za Zlł: Pol: 21. gr: 22. Cetnar żelaza miętkiego dobrego kosztuie Zlł: Pol: 22. gr: 23. Cetnar maią Wideński, waży naszych funtów 125. Podług ceny położoney, płaci się żelazo z pierwszey fryszerki wychodzące: ta cena odmienia się, podług wielości sztuk, których żądaią, i podług dłuższego onegoż fryszowania.

Fabryki w Hartz, *i w* Blanckenbourg, *w Xięstwie Brunświckim leżące*, Roku 1766. opisane.

W Xięstwie Hannowerskim naysławnieysza fabryka żelazna zwana: *König-Hutte*, iest wystawiona blisko *Lauterberg*, w niey na Skarb Krola Angielskiego żelazo wyrabiaią.

W *Hartz* każdemu wolno rudę kopać, byle tylko czynsz z dołu płacił do Skarbu, zaczem Mayster Krolewski na ten koniec ustanowiony, gruntów żądaiącym, z którychby rudę wybierali, oneż wyznacza, z warunkiem aby za *foder* rudy, pewny podatek płacili (*foder* rudy waży 45. cetnarów) ten podatek tak iest mały, iż każdy Górnik z swey pracy wygodnie żyć może; oprócz tego, ieżeliby w wyznaczonym mieyscu rudę trudno było wydobywać, podatek umówiony zmnieyszaią.

Do pieca przyimuią rudy bądź chude, bądź w żelazo obfite, to iest: iedne ledwie z cetnara 15, albo 20 funtów wydaiące, inne przeciwnie, wydaiące od funtów 60, aż do 80.

Mayster piecowy powinien umieć cóżkolwiek gatunki rudy mięszać, aby dobry wydawał surowiec; ieżeli rudy chudey proporcyonalnie przyda do bogatey, dokaże, iż na każdey od sta po 30. lub 40. można zyskować, rudę naychudszą bardzo często mięszaią z innemi, ponieważ w niey *spath* bardzo wiele znayduie się, przeto ruda chuda innym dodaie flusu, i sama topnieiąc wydatek żelaza pomnaża, gdyby iey zaś nie mięszano, musianoby kamienia wapiennego dodawać.

Z rud, które potrzeba mięszać, aby dobry odebrać surowiec, niektóre będąc surowe, bardzo trudno topnieią, zaczem aby ich do łatwo topnieiących

iących można przymięszywać; potrzeba ie przepalać, przepalaią ie zaś sposobem następuiącym.

Pod niebem na gołey ziemi sypią węgli nie dobrych, to iest: mokrych albo drobnych warsztę, dość grubą, (w niedostatku węgli układaią rószt z drzewa) na węgle lub drzewo sypią rudę w kawałkach, w iakich ią z dołu biorą. Na rudę sypią węgle albo drzewo kładą, na nie sypią rudę, i to póty powtarzaią, poki nie ułożą stósa wysokiego na stop 4 albo 5; rószt skończywszy podpalaią. Rudę raz tylko przepalaią, lecz iey na raz bardzo wiele mogą rósztować.

Ze rudę maią różną, że ią różnie mięszaią, zaczem z surowcu leią gęsi dwoiakie; piece maią wysokie iak Francuskie, to iest, wysokie na stop 24, *de Hartz*, albo Francuskich 21 i calów 6, w których zaprawa, wewnątrz próżne mieysce, i gichta są okrągłe iak w *Johann-Georgen-Stadt* w Saxonii; gardziel albo gichta miewa 3 stopy dyametru. Mur wewnętrzny pieca daią z kamienia bardzo białego, ogień bardzo dobrze wytrzymuiącego. Rudę iuż surową, iuż przepaloną młotem drobno tłuką, kołowrotem albo storcem iednę po drugiey na piec winduią, i z nich warszty równie grube usypuią, i tym sposobem różne gatunki doskonale mięszaią, zmięszane w piec sypią. Gdym się tam znaydował, pięcioraką rudę wraz mięszano.

Gdy rudę maią topić, nad zaprawą z drągów żelaznych kratę robią, piec cały węglami napełniaią, węgle od spodu podpaliwszy, miechów nie puszczaią, lecz od ciągnącego powietrza dozwalaią im goreć; gdy węgle opadaią, innych dosypuią. Jeżeli drągi, na których węgle utrzymuią się, nadto rozpalą się, i zbyt czerwone pokażą się, z pieca ie wyimuią, miechy puszczaią, na węgle rudy tyle, ile piec obiąć może, sypią. Piec tameczny iść może przez 9 albo 10 miesięcy; prawie co godzina materyałów do niego dodaią; w dwudziestu czterech godzinach żelazo trzy razy wypuszczaią.

Pod czas spustu surowcu, leią z niego albo rury na pompy, których bardzo wiele do dołów rudnych potrzebuią, albo kotły, albo piece do domów, albo garki; resztę surowcu oddaią do fryszerek. Nie leią tam naczeń w piasek, ale w glinę, do ktòrey pewną proporcyą kurzu węgli mięszaią. Formy, w które materyał lać maią, w ziemię wkopuią.

Gęsi fryszuią w trzech fryszerkach sposobem wszędzie używanym, w fryszerkach są Polskie kucia, młot wysoko podnoszący się, waży 5 albo 6 cetnarów. Robotnikom płacą od cetnara; ci z trzech cetnarów surowcu, powinni oddawać żelaza kutego, czyli w szynach, czyli w blachach od funtów 206, aż do 210. Doświadczono, że gdy z trzech cetnarów surowcu tyle, ile się powiedziało, oddaią żelaza kutego, iż na ów czas iest naylepsze, gdyby go zaś więcey oddawano, byłoby podleysze.

Jeżeli pragną mieć żelazo kute bardzo miętkie, odbieraią na nie rudę szczególną, tę zaś, któraby ie twardym mogła uczynić, na inne odkładaią; oprócz tego, gdy surowiec na miętkie żelazo maią wytapiać, kamienia wapiennego do rudy nie dodaią, bo mniemaią, iż kamień wapienny cożkolwiek ma w sobie miedzi, która żelazo czyni kruche, przeto zamiast kamienia wapiennego, do rudy bogatey dodaią chudey, w którey *spath* bardzo

wiele znayduie się. Surowiec na miętkie żelazo fryszuią w szczególney fryszerce, maiącey małą zaprawę, pod czas fryszowania używaią sposobów szczególnych, to iest: gdy z żelaza surowego na spodzie zaprawy łupka urabia się, Smelcerz wyimuie ią; pomienionych łupek pewną wielość zebrawszy, przewarza w drugim piecu, aby z wszystkich iednę urobił; takowe fryszowanie zowie podwoyne, czyli mówi, iż iego żelazo dwa razy fryszowane; żelaza dwoiakie wyfryszowanie, bierze czasu godzin cztery. Wyfryszowawszy pomienione żelazo, dzielą na sztuki czworograniaste grube, przenoszą ie do toporni, w którey są dwa kucia zwane: *Szwanc-Hamer*, albo na przewagę; młoty w toporni są małe, nad calów 4 albo 5 wyżey nie bywaią podniesione. W toporni z kawałków grubych kuią sztaby różnie szerokie i grube, albo kuią żelazo fryszowane, z którego potym robią albo ćwieczki, albo łańcuchy do dołów rudnych, albo stęple do flint, albo blachy na rury na ręczną strzelbę. Z pomienionego żelaza ciągną droty różnie grube; fabryka, w którey ie ciągną, nazywa się *drotarnia*; żelazo, z którego droty ciągną iest miętkie nakształt ołowiu. Jak zaś droty ciągną, o tym niechcę mówić, bo ta robota do mey materyi nie należy, i wszystkim iest wiadoma.

Pewney fabryki Dozorca, człowiek bardzo oświecony upewnił mię, że gdy surowiec dwa razy przefryszuią, odbieraią żelazo kute bardzo dobre, lecz surowcu znacznie wiele ginie, bo gdy go dwa razy fryszuią, z dwóch cetnarów ledwie 175 funtów żelaza kutego mogą odebrać; z tym wszystkim gdy tamże raz surowiec fryszowano, niekiedy kute żelazo tak dobre odbierano, iak gdyby ie dwa razy przewarzano, niekiedy podleysze; dla czegoby zaś raz przefryszowane, było albo gorsze od dwa razy fryszowanego, albo równie dobre iak ostatnie, przyczyny dociec nie można, że iednak Król przykazał, aby zawsze równie dobre żelazo wykute oddawano, zaczem surowiec zawsze dwa razy fryszuią, lubo go wiele ginie.

Zuzel, który z pieca wielkiego odchodzi, kruszą w tłuczce maiącey trzy stąpory, z niego w tygodniu odbieraią surowcu w kawałkach około 40 cetnarów, i wraz go z gęsiami fryszuią.

W fabryce tameczney wypalaią węgli iodłowych około 9000 koszów, każdy kosz bierze w siebie miar kraiowych 10; węgle, które w kosz mieszczą się, ważą około 10 cetnarów. Do kurzenia węgli iest 40 Kurzaczów. Piec w roku wydaie surowizny w gęsiach od szesnastu, aż do ośmnastu tysięcy cetnarów. W fryszerkach ukowywaią żelaza od 11 do 12 tysięcy cetnarów. Zelaza ukutego maią dwa gatunki. Cetnar pierwszego gatunku przedaią po Złł: Pol: 17½, alko 20, albo 27, drugiego zaś gatunku cetnar przedaią po Złł: 27, albo 30. Cetnar waży 110. funtów Kolońskich. Fabryki dogląda Rządca Krolewski, zwany Inspektor, ma pod sobą Pisarza i Faktora. Fabryka idzie bardzo porządnie.

Rudy i piece w Blanckenbourg *w Xięstwie Brunświckim.*

Około Miasta *Blanckenbourg*, iest wiele pieców i fryszerek, w których na Skarb Xiążęcy żelazo wyrabiaią. Ruda, którą na Skarb topią, iest ska-

lista,

lista, warsztami w górach leżąca, każdemu rolnikowi wolno rudę kopać, i do fabryk Xiążęcych, a nie gdzie indziey przedawać, któremu tyle, ile górnikom płacą. Doły i przebitki, w których rolnicy rudę biorą, są bardzo źle rozporządzone; ponieważ każdemu wolno tam kopać, gdzie mu się podoba. Uznano, że nieporządne dołów bicie, może na dalszy czas wydobywanie rudy zatrudniać, zaczem wyślą ie zregulować. Ruda, którą rolnicy łamią, iest obłazgowa, leży warsztami, czyli ciągnie się w *plaskurach*. W głębokości 12 albo 15 sążni znayduie się bardzo piękny marmur, który nie daleko od warszt rudy wybieraią. W górze iest bardzo wiele dołów nie zbyt od siebie odległych, z iednego do drugiego idą przebitki; rolnicy z dołu większą część rudy wybrawszy, opuszczaią go.

Piec wielki, u którego był P. JARS, zowie się *Rubelande*, od *Blanckenbourg* na mil dwie iest oddalony, pomieniony piec iest wysoki na 28 stop, topią w nim rudy ośm gatunków, które tak są obfite, iż zysku od 100 po 75 przynoszą; piec zazwyczay dziewięć miesięcy idzie.

Rudę do pieca tłuką nie zbyt drobno; że iest twarda, przepalaią ią pod niebem, usypuiąc rószt z warszt węgli i rudy. Do rudy dodaią kamienia wapiennego, który wprzód rósztuią. W fabryce *Rubelande*, przez rok wyrabiaią żelaza około 18 tysięcy cetnarów, na które wypalaią węgli 1500 *foder*. Z trzech cetnarów surowcu, odbieraią żelaza kutego dwa cetnary. Fryszuią żelazo tym sposobem, który trochę wyżey opisałem.

Rudy i Fabryki Szwedzkie, opisane 1767.

Szwedzkiego handlu znaczna część utrzymuie się wyrabianiem metalów, na które niezmierne lasy, Szwedzki Kray okrywaiące, obracaią; za metale, które za granicę wysyłaią, sprowadzaią towary, które u nich nie znayduią się.

Naywyższa Zwierzchność będąc przeświadczona, iż kraiowe produkta naywiększe przynoszą pożytki, aby za metale w swym Kraiu znayduiące się, zbogacała go, ułożyła pewne porządki dążące do wydoskonalenia fabryk, w których różne metale wytapiaią. W opisaniu fabryk Szwedzkich, wyłożę rozrządzenia ściągaiące się do fabryk metalowych, które naywyższa Zwierzchność, do odkrycia rudy uczyniła, opiszę położenie warszt i żył rudy różnych metalów, opowiem wydobywanie rudy, opiszę ile z niey odbieraią metalu.

Pisarze Szwedzcy nie zgadzaią się, iakim sposobem u nich rudę odkryto; podobnieysza rzecz do prawdy zdaie się iż z przypadkiem na rudy natrafiono, to iest: że ich żyły na wierzchu gór ukazały się, co nawet teraźnieyszych czasów przytrafia się. W czasach naydawnieyszych, w których rudy odkrywano, każdemu bez naymnieyszey opłatki wolno było tam rudę kopać, gdzie ią odkrył, w czasach bowiem pierwiastkowych, każdemu wolno było posiadać grunt, który wydobył. W roku 1282. wszystkie rudy na Skarb odebrano, i pod dozor Urzędników mało na nich znaiących się, oddano. Dozorcy fabryk metalowych, lubo byli nieumieiętni, z praktyki cóżkolwiek wiadomości nabrali; mówię cóżkolwiek, bo aż do Familii GUSTA-

 WOW,

WOW, Mineralogia Szwedzka była bardzo niedoskonała. Familia GUSTAWOW z cudzych Kraiów, a osobliwie z Niemiec, ludzi w tey materyi biegłych, na Dozorców i Maystrów sprowadziła, naywięcey zaś takowych ludzi ściągnął KAROL IX. Sprowadzenie Niemców sprawiło, że w Mineralogii Szwedzkiey terminów technicznych, naywięcey Niemieckich znayduiemy. Do czasów KAROLA IX. rudę siłą ludzką wydobywano, na wydobywanie iey wskazywano albo złoczyńców, albo niewolników wziętych w potyczce. Machin żadnych nie znano, żyły rudy póty pilnowano, póki nie zginęła, przeto doły częstokroć zapadały się; dla zapadania się dołów, (pominę przeszkody z woien iuż wewnętrznych, iuż zewnętrznych pochodzące,) na wydobywaniu rud Szwecya mało korzystała.

Rudne doły od roku 1282, którego ie na Skarb odebrano, zostawały pod rządem nad dochodami kraiowemi ustanowionym aż do roku 1637, w którym Radę Górniczną, pod nazwiskiem: *Bergs-Amt* uchwalono; Edykt, którego mocą, Rada Górniczna stanęła, ma tytuł: *Général Bergs Privilegia*. W poźnieyszym czasie, czyli w roku 1649. wyszło 11. Ustaw, pod tytułem: *Bergs-Ordningar*, ściągaiących się do górników, które ich iednak od podległości Prawom innym kraiowym nie wyimuią. W roku 1651. Radę górniczną poddano pod Rząd Skarbowy, co wyczytuiemy z Przywileiu wydanego dnia 15. Grudnia tegoż roku 1651, w którym Radzie Skarbowey przepisano Ustawy ściągaiące się do górników. Nie wiadoma rzecz, do którego czasu Rada górniczna, podległa była Radzie Skarbowey, wiadomo atoli, iż Rada górniczna od postanowienia swego, składała się z kilku osób, że nie miała Prawa sądzenia górników. W roku 1713. albo raczey 1723. wskrzeszono powtórnie Radę górniczną, nadaiąc iey władzę prawie taką, iaką ma po dziś dzień. Pomieniona Rada w Menniey Sztokolmskiey miewa Sessye; składa się z Prezydenta, z dziesięciu Rayców górnicznych, Sekretarza, Patrona pierwszego, woźnego, dwóch Pisarzów, Kassyera, Kommissanta i Kopisty. W wspomnioną Radę wchodzi Indzinier, mięszkaiący w *Fahlun*, obowiązany on iest iechać do tych dołów rudnych, do których go Rada wysyła, ma przy sobie młodych ludzi, sposobiących się do górnictwa. Oprócz wyrażonych osób, do Rady górniczney wchodzi Probierz monety, do którego należy wglądać, aby każdy metal podług waloru wyrabiano; tenże sam młodym górnikom daie lekcye Chymiczne. Nakoniec Dziedzice gruntów, w których iakakolwiek ruda znayduie się, i ci, którzy od nich dependuią, do wspomnioney Rady należą.

Ponieważ w Szwecyi bardzo wiele różney rudy znayduie się, przeto podzielono ią na 12. Powiatów, i każdemu Powiatowi Dozorcę rudnego, albo Maystra rudnego przydano. Powiaty podług ważności rudy w nich znayduiącey się, są albo mnieysze, albo większe. Dozorcy rudy, których zowią: *Bergs-Meister*, maią rangę Kapitańską, wielu z nich nakładem Rady górniczney po cudzych kraiach woiażowało, gdy ich pomieniona Rada do siebie przyięła. Oprócz 12 Dozorców zwanych: *Bergs-Meister*, zawiaduie rudami siedmiu przysięgłych Inspektorów, umieiących Geometryą, Mechanikę, i maiących inne wiadomości, ściągaiące się do wydobywania rudy. Inspektorowie nie tylko doglądaią, aby górnicy ustawy Królewskie zachowywali,

wali, ale też aby porządnie rudę wybierali. Oprócz wspomnionych Urzędników są inni Subalterni, zwani: *Berg-Vogt*. Wszystkim Urzędnikom Skarb płaci. Dozorca albo *Bergs-Meister*, górników przestępuiących ustawy Królewskie sądzi, i też same ustawy tłómaczy, powinien bydź dobry górnik, dobry Mayster piecowy, powinien to wszystko umieć, cokolwiek do wyrabiania metalów może się ściągać, ponieważ do niego należy nauczać, iak którą rudę wydobywać i wytapiać.

W Powiatach, gdzie w dawnych dołach rudę biorą, albo wszyscy Obywatele, albo ich część do pomienioney roboty są interesowani, wielu nawet iest górnikami. Zgromadzenie pracuiących około wyrabiania rudy, zowią: *Bergslag*, osoby zaś składaiące zgromadzenie, zowią: *Bergsmen*, przeto mówią w tey Prowincyi iest ieden albo więcey *Bergslag*.

Bergsmen, czyli górnicy w dołach pracuiący, maią następuiące wolności: nie można ich brać do Woyska, ani Zołnierzy u nich stanowić; są Dziedzicami albo dołów rudnych, albo pieców, albo razem dołów i pieców, lecz własnych fryszerek mieć nie mogą. Maiących fryszerki, zowią Panami fryszerek. Lasy, z których drzewa do fabryk potrzebne ciągną, albo należą, albo należały do Korony. Do każdego pieca ustąpiono mnieyszą lub większą część lasu, podług potrzeby, a to za bardzo mały czynsz, w porównaniu do dziesięciny, o którey niżey mówić się będzie. Niektórzy albo cały las, albo część onegoż od Korony za małą cenę dziedzictwem nabyli. Niektórym ciąć las póty tylko pozwalaią, póki ich fabryki dobrze idą, czyli póki piec idzie, zaczem do różnych pieców, lasu różne części powyznaczano. Lubo rozporządzenie, o którym się mówiło, cały Kray obowięzuie, szczególniey iednak ściąga się do Prowincyi *Wermlandyi*, w którey żelazney rudy, i naywięcey i naybogatszey znayduie się. W ostatniey Prowincyi (mówiąc w powszechności) troiaki iest gatunek górników, to iest: Dziedzice dołów rudnych, Dziedzice pieców, którzy po większey części są rolnicy, i Dziedzice fryszerek. Drzewo iuż na cębrowkę do dołów, iuż na inne machiny do wydobywania rudy potrzebne, tną w lasach do fabryk wyznaczonych; bez obwieszczenia iednak Leśniczego na to wysadzonego, żadney sztuki ściąć nie wolno.

Że wielka część fryszerek Prawem dziedzicznym należy albo do Szlachty, albo do gminu dziedzictwo maiącego, więc drzewo do fryszerek tną w lasach dziedzicznych, albo ieżeli dziedzicznych brakuie, kupuią ie od rolników fabryk nie maiących, obwieściwszy wprzód Dziedzica dołów rudnych, że z tym, albo innym umówili się, o dostawianie tylu siąg drzewa, (umowę w regestra Zgromadzenia górnicznego wpisuią.) Przedaiący las, umówioną wielość drzewa albo węgli, póty dostawiać powinien, póki fabryka idzie. Jeżeliby kto zbyt drogo węgle przedawał, można go oskarzyć przed Zwierzchnością rudną, ta więc na węgle taxę ustanowi. Ostatni Przywiley rościąga się do wszystkich iakąkolwiek rudę wyrabiaiących, bo oni pewną summę swey pracy dla tego do Skarbu płacą, aby drzewo i węgle mieli tanie, nawet gdyby blisko fabryki iakiegokolwiek metalu, znaydował się las Krolewski, niewyznaczony do żadnego pieca, bez opłacania się wolno w nim ciąć drzewo, byle tylko ów las w liczbie Zwierzyńców Królewskich nie

był.

był umieszczony, gdyby zaś w teyże liczbie był umieszczony, maiący fabrykę, obowiązany iest z lasu pomierny czyńsz płacić. Jeżeliby blisko fabryki nie było lasu Królewskiego, rolnicy własne lasy podług taxy do fabryki muszą przedawać, Szlachta iednak od tego Prawa iest wolna. Nikomu nie wolno przedawać drzewa i węgli z pokrzywdzeniem fabryki, a to pod konfiskatą.

Dziedzic maiący iakąkolwiek rudę, powinien pozwolić, aby ią, kto chce, kopał, lecz w ten czas gdy iego ruda nie iest wyznaczona nikomu; ten obowiązek zawarty iest w Prawach górniczych powszechnych. Żaden iednak Dziedzic, ani Rada górniczna nie może pozwolić wydobywania rudy, póki staraiący się o iey wydobywanie, wprzód nie pokaże, iż z szczególnemi osobami umówił się o las, który do żadney fabryki nie iest przyłączony, albo póki nie dowiedzie, że w tamtey Prowincyi iuż wszystkie lasy do fabryk są przywiązane; gdy albo pierwsze, albo drugie okaże, wolno mu piec zakładać, o rudę za małą cenę umówiwszy się.

Nakoniec w Szwecyi iest Prawo daiące pierwszeństwo wyrabiania metalów droższych nad podleysze. Naprzykład gdyby w iakim Powiecie, w którym iest fabryka żelazna, odkryto rudę złotą, lub srebrną, lub miedzianą, lub ołowianą, lub cynową, a gdyby oprócz lasów do fabryki żelazney przyłączonych, innych nie było, na ów czas fabrykę żelazną muszą opuścić; lecz w tey okoliczności potrzeba dowieść dokładnie, że metal kosztownieyszy, większe przyniesie korzyści.

Z rud Podatek do Skarbu.

Wszystkie rudy Szwedzkie należą do Korony, każdemu iednak wolno ie wydobywać, byle tylko ustawy do nich ściągaiące się zachował; nie dosyć na tym, że każdemu wolno iest wyrabiać rudy, ale też wolno każdemu rąbać drzewo w lasach Krolewskich, albo darmo, albo za bardzo mały czyńsz; w niedostatku lasów Królewskich, partykularni własnych za małą cenę na ten koniec ustępować powinni. Naostatek Zwierzchność górniczna, ustawy społeczności górniczney przepisane ściągaiące się do dobra każdego, fabrykę iakąkolwiek maiącego; za tyle więc wolności i Przywileiów, wszyscy maiący fabryki, obowiązani są, z metalu, który wyrabiaią, dawać do Skarbu dziesięcinę, którą podług gatunków metalów, i rudy dostatku odmieniaią. Wydobywaiący rudę żelązną, przez pierwsze 6. lat, wolni są od dawania dziesięciny do Skarbu, gdyby nawet wydobywaiący rudę żelazną, przez 6. lat nie wychodził na swoie, Radę górniczną powinien obwieścić, i o przedłużenie uwolnienia od dawania dziesięciny do Skarbu dopraszać się, ieżeli iego żądania są sprawiedliwe, Rada górniczna przedłuża mu czas do lat trzech, albo dłużey. Wydobywaiący zaś inne rudy, mogą się umawiać o uwolnienie od dziesięciny na krotszy, albo dłuższy czas, podług okoliczności.

Nie wszyscy, lecz tylko maiący piece, do Skarbu płacą podatek surowizną, bo albo własną rudę wytapiaią przy własnych węglach, albo iedno z dwoyga maią własne, albo obydwa kupne, w każdey okoliczności oni tylko z surowizny, którą z pieca odbieraią, daią dziesięcinę. Odbiera-

nie

nie dziesięciny Skarb mało kosztuie, bo że w Szwecyi wszystkie piece są iednakowe, że rudy mało różnią się, przeto maiący piec, gdy ma zaczynać płacić dziesięcinę, obwieszcza Maystra rudnego *(Bergs-Meister)*; ten więc z przydanemi sobie osobami zieżdża do pieca, przy nim bawi godzin 24, uważa ile surowizny wydaie, i od wydatku dziesięcinę wyznacza. Wiedzieć potrzeba, że piece Szwedzkie w 24. godzinach wydaią surowcu od 17. aż do 20. *Szyfuntów*, od których do Skarbu oddawać powinni surowcu 17. albo 18. *Lispund*, zaczem, prawdę mówiąc, do Skarbu nie daią części dziesiątey, ale 20. (*) Aby zaś maiący piece Skarbu nie oszukiwali, przed skończeniem się roku, którego uwolnienie ich od dziesięciny kończy się, ostrzedz powinni Maystra rudnego, iż dnia tego, miesiąca tego, czas dziesięciny zaczyna się; ich obwieszczenie iako i czas, przez który piec idzie, w Xięgi wpisuią, zaczem każdego czasu mogą wiedzieć, ile surowcu do Skarbu należy się. Gubernator Prowincyi, w którey są piece, surowiec Skarbowy przedaie przez Aukcyą.

Dawnieyszych czasów, maiący fryszerki, zostaiąc w niedostatku, żelazo kute przymuszeni byli przedawać za granicę, mnieyszą ceną, niż w kraiu, zaczem i fabryki, i kray na tym szkodował, aby więc temu zapobiedz, ustanowiono w Sztokolmie Kassę fryszerską, do którey każdy maiący fryszerkę, od *szyfunta* żelaza kutego, płaci talar miedziany, co wynosi na groszy Polskich od 20. do 25. Przełożeni nad pomienioną Kassą, stanowią cenę żelaza wykutego, gdy na nie Kupców niemasz, a ieżeli maiący żelazo kute pieniędzy potrzebuie, albo im z wspomnioney Kassy na żelazo zadaią, albo ie od nich kupuią, zaczem Kassa z kupuiącemi wchodzi zawsze w konkurrencyą, i monopoliom przeszkadza. Taż sama Kassa z czasem będzie w stanie czynić nakłady na wielkie dzieła górniczne, iako to na bycie sztoły wielkiey, na założenie kosztowney machiny, na co partykularny nie mogłby wystarczyć.

Rudy Wermlandzkie.

W Szwecyi różne rudy żelazney gatunki znayduią się, iako to skaliste, bagniste, rzeczne, ieziorowe, a że SWEDENBORG opisał rzeczne i bagniste, więc mówić będę o skalistych, bo o nich nikt nie pisał. Z Prowincyi Szwedzkich Wermlandya iest bardzo wielka. W niey nie tylko wiele rudy skalistey, ale też lasów iodłowych, sosnowych, i brzozowych tyle znayduie się, że ledwie gdzie niegdzie zboża sieią, zaczem na potrzebę sprowadzaią ie z Prowincyi południowych, albo z zagranicy. W Wermlandyi znayduie się wielkie iezioro, zwane: *Werner*, i innych od niego niezbyt odległych bardzo wiele, więc ieziora sprowadzanie materyałow do kuźnic potrzebnych ułatwiaią. Będąc w Szwecyi, widziałem doły rudne nie zbyt odległe od Miasta *Philipstad*, w którym Mayster rudny *(Bergs-Meister)* rezyduie, te więc opiszę.

(*) *Lispund* waży funtów Francuskich $17\frac{1}{2}$. albo Szwedzkich 20. *Szyfunt* żelaza surowego waży 26. *lispund*, a zaś żelaza kutego waży 20. *lispund*; więc *szyfunt* iest waga odmieniaiąca się.

Rudy Nordmarckie.

Od roku 1650. w mieyscu zwanym *Nordmarck*, od *Philipstad* na trzy mile odległym, biorą rudę skalistą, w górze nie zbyt wysokiey, ciągnącey się bardzo szeroko od północy na południe. Żyły rudy od północy idą także na południe, i względem rudy szerokości są prawie równoległe; dodaię prawie równoległe, bo lubo żyły czynią węgły, lecz, że te są bardzo małe, więc żyły względem siebie są prawie równoległe. Oprócz tego żyły są prawie pionowe perpendykularne, szerokie na 7 albo 8, sążni, niekiedy iednak węższe bywaią, zwłaszcza ieżeli warszty głazów ich dyrekcyą odmieniaią.

W *Nordmarck*, i większey części Prowincyi Wermlandzkiey góry znayduiące się, są złożone z *granitów* (kamieni ostrych twardych, chropowatych, koloru śniadego, w którym plamy zielonawe widzieć się daią) maiących ziarka iuż większe, iuż mnieysze. W innych górach głazy są odmienne; żyły rudy znayduią się między kamieniem modrawym twardym, niekiedy pomieniony kamień z rudą żelazną tak się łączy iak *spath* albo *quartz* z rudą ołowianą lub miedzianą. *Granity* żyły rudy niekiedy zwężaią, niekiedy przecinaią. Dół biiąc, ieżeli natrafią na *mica* białą i czarną, złożoną z blaszek wielkich, są prawie pewni, iż niżey obfita ruda znayduie się. Doświadczono, iż w Powiecie *Nordmarck*, w piętnastym sążniu *mica* między rudą pokazuie się, i że na ów czas bogatsza ruda zaczyna się.

W pomienionym Powiecie pomiędzy *granitami* znayduie się kamień wapienny, w którym widzieć można tafelki: pomieniony kamień rudzie dodaie flusu. Jeżeli rudę łamiąc trafią na kamień wapienny, to iest dowodem, iż rudy żyła kończy się. Ponieważ kamień wapienny żyły rudy przecina, zaczem niekiedy w kamieniu wapiennym ruda gnieździsta, nie zbyt daleko od rudy obłazgowey znayduie się. W części północney tyle razy wspomnionego Powiatu, a osobliwie w iednym dole rudnym, znayduią się *asbesty*, różney stałości i różnych kolorów, bywaią bowiem białe, naywięcey iednak iest zielonych. W dole zwanym *Brattfors*, roku 1726. znaleziono srebro, w glinie zielonawey piasczystey; wynalezienie pomienionego srebra, obszernie opisał SWEDENBORG (na karcie 273.)

Wszystkie rudy, które w dołach *Nordmarckich* biorą, magnes przyciąga; są bardzo twarde, zbite, i bardzo ciężkie; składaią się z ziarek drobniuchnych, niektóre z blaszek szerszych lub węższych, kolor maią podobny do koloru żelaza wykutego, ieżeli ie wyczyszczą, i głaz od nich odeymą, zyskuią na surowcu około 50 od 100.

Ze wspomnionego Powiatu magnes wszystkie rudy przyciąga, przeto górnicy igiełką magnesową żyły rudne odkrywaią; tak zaś w wynaydowaniu żył rudnych igiełką magnesową są wyćwiczeni, że rudę lubo na kilkanaście stop, albo kilka sążni głęboko będącą odkrywaią. Upewnił mnie newet Mayster rudny, (*Bergs-Meister*) że niektórzy górnicy, pod ziemią urodzayną, głęboko na trzy albo 4 sążnie, za powodem igiełki magnesowey, rudę znaleźli. Odkrywaią zaś górnicy rudę igiełką magnesową w ten sposob: stanąwszy na mieyscu, na którym rudy maią szukać, znayduią na-

przód

przód linią południową, (znaydowanie linii południowey opisane iest w Fizyce X. OSINSKIEGO S. P. karta 516.) igiełkę magnesową trzymaiąc w ręku, przechodzą się iuż ku wschodowi, iuż ku zachodowi, iuż w inne strony; przechodząc się uważaią ieżeli igiełka od linii południowey nie zbacza, ieżeli zbacza, pewni są, iż tamże ruda znayduie się. Odkrywszy tym sposobem żył rudnych położenie, szukaią ich szerokości, idąc po linii piorowey, do dyrekcyi żyły, to iest: od linii południowey idą raz ku wschodowi, drugi raz ku zachodowi, i tym sposobem wymierzaią szerokości żyły. W moich oczach zaczęto wydobywać rudę, którą sposobem dopiero opisanym odkryto. Mniemałem, iż igiełki magnesowe do szukania rud, robiono sposobem szczególnym, lecz Mayster rudny przekonał mię, że do tego używaią igiełek magnesowych powszechnych, ponieważ moią igiełką, ukazał położenie żył rudnych, i ich szerokość.

W *Nordmarck* inaczey rudy kopią niż w Francyi albo Niemczech, nawet tamecznego sposobu kopania, gdzie indziey nie można wprowadzać; bo że w *Nordmarck* rudy od wierzchu ziemi idą wgłąbsz pionowo, przeto gdy ie maią wydobywać, biią dół tak szeroki, iak szeroka iest żyła rudy, i coraz to głębiey za rudą idą, przeto lubo rudy niekiedy na 60. sążni w głąbsz idą, przecież gdy ie wydobywaią, żadnego światła nie potrzebuią, ponieważ zawsze perpendykularnie w ziemię idą. Tamże boki dołu, w którym rudę biorą, są lodem grubym okryte, a to w tych częściach pod któremi wody płyną. Powiedziano mi, że lod zaczyna się pokazywać na końcu zimy, i że trwa aż do końca Września. Podobno ze ścian nigdyby lod nieschodził, gdyby oddech górników, ogień prochu, którym rudy strzelaią, i ogień, przy którym się grzeią górnicy, nie niszczył go; w owych dołach tak wielkie iest zimno, żeby go górnicy żadnym sposobem znieść nie mogli, bo w dole byłem w miesiącu Czerwcu roku 1767. a wielkie zimno czułem. Od początku Kwietnia tegoż roku 1767. na wierzchu ziemi nie było ani śniegu, ani lodu, w dołach zaś rudnych, było go bardzo wiele. Co tego za przyczyna, niech każdy dochodzi.

W dołach ostatnich gdzie niegdzie daią stęplowania, w innych częściach z rudy chudey zostawuią pilastry, na których głazy i ziemia utrzymuią się; granice nawet oddzielaiące dół ieden od drugiego, służą za stęplowanie. Rudę i ziemię nieużyteczną, wyciągaią machiną podobną do odrysowaney *Fig: 5. Plan: I. Mines de Fer.* Wodę zaś razem z trzech dołów machiną pompuią, na którey założenie, że nie stać Dziedziców rudy, którzy po części są chłopi i górnicy, więc do założenia machiny wodę pompuiącey, musieli się przykładać Dziedzice pieców, którym podług taxy Maystra rudnego, taniey niż innym rudę muszą przedawać, to iest: *Schifund* rudy muszą im przedawać po 10 Talarów miedzianych, gdy innym przedaią go po Talarów 12. albo 13. Doły rudne, w których do wystawienia machin wodę wyciągaiących Dziedzice pieców przyłożyli się, zowią w zastawie będące, ich Dziedzice nie mogą rudy innym przedawać tylko tym, którzy się do machin, któremi wodę ciągną, przyłożyli, i muszą ią podług taxy ustanowioney przedawać; inni zaś, rudę i komu chcą, i podług inney taxy mogą przedawać. Z dołów zastawnych rudę dzielą na trzy części. Dziedzicom pieców

przykładaiącym się do założenia machin, któremi wodę wyciągaią, opłacaią się także rudą; aby zaś każdy brał rudę podług swego procentu, każdemu ią odważaią, miarą która bierze w siebie dwa *Szyfunty* albo 52. *Lispund.*

Rudy Persbergskie.

Rudy *Persbergskie* odkryto w roku 1650; od *Philipstad* są odległe na mil dwie, żył rudnych iest bardzo wiele; ruda do Nodmarckskiey bardzo podobna, przy niey iednak znayduią się granaty, *Schirl* żółty i czerwony, nakoniec ciąglica podobna do mydła; żyły rudy idą od północy ku południowi, są perpendykularne i równoległe, bywaią grube na sążeń; ruda *Persbergska* iest bardzo obfita, bo na surowcu od 100. po 60. zyskuią, ostatnia ruda znayduie się prawie na pół Wyspie, oblewa ią wielkie iezioro, przeto wody ią zalewaią; na wypompowanie wod, założono machinę, pod którą ogień paląc wodę pompuią; na zrobienie pomienioney machiny sprowadzono Maystra z Anglii, lecz że nie był biegły w swey sztuce, machina nie wielki czyni skutek. Ze machiny wiele kosztuią, partykularni nie byliby w stanie zakładać ich, przeto Kompania kuźniacka, za pozwoleniem Królewskim, ułożyła u siebie Skarb iuż na utrzymywanie machin, iuż na zachęcanie wydobywania rudy; do Skarbu swego maią naprzód dochody z rudy, bo od beczki rudy ważącey dwa *Szyfunty*, płacą do Skarbu około groszy Polskich $2\frac{1}{2}$, to iest: przedaiący rudę płaci groszy Pol: $1\frac{1}{4}$, kupuiący płaci groszy Pol: $1\frac{1}{4}$. *Grubvogt* czyli Dozorca rudy, nie pozwala na sprzedanie oneyże, póki należytości do Skarbu nie odbierze. Maiący fryszerki od 100. *Szyfuntów* żelaza, które wykowywaią, do teyże Kassy płacą Złł: Pol: 2. gr: $2\frac{1}{2}$. Pomienione pieniądze obracaią na zachęcenie do wydobywania rudy, maią od nich klucze Dozorca rud *(Bergs-Meister)*, Pan fryszerki, Dziedzic rudy, i Dziedzic pieca. W *Przesberg* rudę tym sposobem wybieraią, którym ią w *Nordmarck* zwykli wydobywać.

Piece i Fryszerki.

W Prowincyach *Wermland* i *Dahl*, iest 48. pieców wielkich, wiele ich należy do chłopów, którzy albo sami są Maystrami, albo Maystrom płacą; fryszerki niektóre należą do chłopów, Szlachta także ma piece.

W całey Szwecyi piece prawie są iednakowe, odrysował ie SWEDENBORG *Planche I. Fig:* 1. 4. *Sect.* Zaprawa wewnątrz przy kamieniu spodkowym, iest długa na calów 33, szeroka na calów $16\frac{1}{2}$. Forma od spodka iest oddalona na calów 15. Od kamienia spodkowego, aż do 5. stopy wysokości, piec nakształt leyka rozszerzaią, tę część muruią z kamienia ciosowego dobrego, czyli w ogniu naydłużey trwaiącego, bo tak wysoko około formy ogień naygwałtownieyszy. Daley w górę idąc piec rozszerzaią wysoko na łokci 6, czyli od spodka wysoko na łokci 11. piec tak rozszerzaią, iż w łokciu 11. ma dyametru łokci 6. albo 7; od łokcia 11. piec muruią wysoki na łokci 14, lecz muruiąc drugą część, zwężaią go bardzo nieznacznie *(Planche I. Fig:* 1; 4. *Sect.)* ponieważ gardziel *(gichta)* iest obszerny na stop 5. i calów kilka. W Szwecyi obszernieyszy daią gar-

gardziel, niż we Francyi, nie mogli mi wprawdzie dać przyczyny, dla którey tak go obszerny daią, zdaie mi się iednak, że lepiey iest dawać gardziel obszernieyszy niż szczupły, bo gdy gardziel szczupły, wiatr zbyt rozrzedzony przez szczupły gardziel wybiegaiąc, pożar ognia natęża, przeto ruda w gardzielu będąca, do topienia nieprzygotowana, w zbyt wielkim cieple przepala się, kalcynuie się, więc od niey metal nie odłącza się; daiąc zaś gardziel obszernieyszy, tych przypadków łatwo uchronić się. Część pieca, którą zwężaią, muruią albo z cegły zwyczayney, albo z zuzlu. Do pieca miechy drewniane wiatru dodaią, miechami woda robi.

Na rózście obszernym z drzewa ułożonym, na raz bardzo wiele rudy rosztuią, rozsztowaney kilka gatunków mięszaią, w proporcyi, którey się z doświadczenia nauczyli; do rudy dodaią pewnego kamienia białawego. Co dziewięć godzin żelazo spuszczaią, z każdego spustu odbieraią kilka gąsek małych, aby ie sposobem Niemieckim łatwo było fryszować. Z surowcu, który z pieca wychodzi, oddaią dziesięcinę do Skarbu. Piece idą od 20. aż do 25. tygodni, to iest: od Nowego Roku aż do końca Maia, albo Czerwca, czyli póki rudy i węgli stanie, które w pozostałych miesiącach przysposabiaią. Z czterdziestu ośmiu pieców, odbieraią na rok surowcu od 60. aż do 73. tysięcy *Szyfuntów;* w roku zaś 1758. odebrano go 75. tysięcy, 611. *szyfuntów. Szyfunt,* iako się powiedziało, waży 26. *Lispund.* Ponieważ maiącym piece, nie wolno mieć fryszerek, chyba że dokładnie dowiodą, iż maią tyle lasów, iż bez uszczerbku innych dostarczą węgli i do pieca, i do fryszerek, że mówię maiącym piece, nie wolno mieć fryszerek, zaczem surowiec podług ceny ustanowioney, do fryszerek muszą przedawać. Oprócz tego, aby maiący fryszerki lasów nie niszczyli, wyznaczona iest wielość żelaza, którą w roku w każdey fryszerce można fryszować, gdyby zaś maiący fryszerkę na gruncie Królewskim, nad miarę wyznaczoną więcey żelaza wyfryszował, musiałby zapłacić blisko 50. Czerwonych Złł: sztrofu. W frzyszerkach iednak stoiących na gruntach Szlacheckich, nad sto można 15. *Szyfuntów* bez sztrofu wyfryszować.

W *Wermlandyi* i *Dahl* fryszuią surowiec sposobem Niemieckim, maią 105. fryszerek, w których zapraw 196. rachuią. We wszystkich razem wolno na rok wyfryszować żelaza 76. tysięcy 551. *szyfuntów. Szyfunt* fryszerski waży 20. *Lispund.*

Dla wspomożenia Fryszerzów i Kowalów młotowych chorych i niedołężnych, ustanowiono Kassę, do którey Pan fryszerki, i pierwszy Fryszerz, od każdey zaprawy albo ognia fryszerskiego, co rok płaci po Złotych Pol: 5. inni w fryszerkach pracuiący także od każdego ognia płacą po Złł: Pol: 2. gr: 15. Ze prawie nie podobna rzecz iest, aby między tylą robotnikami pieców, fryszerek, dołów rudnych Panami, kłotnie nie zachodziły, przeto w roku, Radę górniczną zwaną: *Bergamt*, albo *Bersting*, 5. razy zwołuią, na niey prezyduie Dozorca rud, (*Bergs-Meister*) sądzi przestępuiących Prawa ściągaiące się do dołów rudy, pieców, i fryszerek. W *Philipstad* wspomnioną Radę dwa razy zwołuią. Składa się z Dozorcy rudy, pięciu Dziedziców pieców i rudy, którzy przysięgę wprzód wykonywaią. W innych mieyscach podług potrzeby pomieniona Rada trzy razy zgromadza

madza się. Prezyduie na niey Dozorca rudy, zasiada dwóch pierwszych Fryszerzów, dwóch maiących piece, i innych dwóch, których Dozorca rud przybiera, wszyscy iednak wprzód nim w Radzie zasiądą, przysięgę muszą wykonać.

Rudy Danmoryiskie.

W Roslagii o 11. mil od Miasta *Upsal*, znayduią się rudy *Danmoryiskie*, wydaią żelazo naylepsze; w nich wiele iest materyałów flusu dodaiących, zaczem rzadko do nich kamienia wapiennego dodaią.

Dannemora leży w wielkiey dolinie, rudne doły są na brzegu wielkiego ieziora; żyły rudy idą prawie równoległe względem ieziora, ciągną się od wschodu letniego dnia przesilenia, ku wschodowi zimowemu. Można mówić, że wszystkie idą w głąbsz perpendykularnie, lubo niektóre z nich ciągną się ku zachodowi zimowemu. Wszystkie góry *Danmoryiskie* maią *granity* czerwonawe, pomiędzy któremi blisko rudy, znayduie się *Petrosilex* maiący żyłki różnych kolorów. Rudy nie tykaią się granitów, lecz są zamknięte w głazie modrawym, w pomienionym głazie, wiele innych rud Szwedzkich znayduie się.

W górze długiey około 700, szerokiey około 100. sążni, biorą rudę z trzech żył równoległych, które łatwo bardzo rozeznać. Teraźnieyszych czasów rachuią tam 10. dołów, z których 8. iest znacznieyszych. Doły wzmiankowane są bardzo głębokie i wielkie, naygłębszy dół ma głębokości 80. sążni, dla wod nie mogą iść głębiey. Rudę *Danmoryiską* wydobywaią jak poprzedzaiące, to iest: od wierzchu zacząwszy biią dół coraz to głębszy. Tameczne doły są bardzo wielkie, bo z wspomnionych ieden iest szeroki na 30. sążni, a zaś dłuższy daleko. Ktokolwiek stanie nad przepaścią tak obszerną i głęboką, zwłaszcza gdy się do samey dziury przybliża, zadrżeć musi. W wspomnionych dołach niemasz żadnego stęplowania, ponieważ skała i ruda, z którey boki dołu składaią się, same przez się utrzymuią się.

Około dołu iest kilkanaście machin podobnych *Plan: I. Fig: 6. Min: de Fer.* Machiny konie obracaią, rosztowanie z pod machin na dół znacznie zachodzi, aby *küble* pionowo chodziły, i o boki dołu nie uderzały się; do wyciągania *küblów* używaią sznurów iuż konopnych, iuż skórzanych. Drabin żadnych nie używaią. Machinami końskiemi, nie tylko rudę i inne materyały winduią, ale też robotników, i innych ciekawością zdiętych na dół spuszczaią i wyciągaią. Ze zaś przełożeni nad rudą upewniaią, iż nigdy przypadek żaden niepomyślny nie przytrafił się, zaczem w dół Męszczyzni i Niewiasty różnego wieku odważnie spuszczaią się w *küblach*, w które niekiedy osób 3. albo 4. albo 5. wraz wchodzi. Przy nayWiększym dole zwanym: *Stora-Grufwan*, iest dwanaście machin czterokonnych, przy innych, takich machin iest po siedm, z pomiędzy nich dwie są, które trzy konie obracaią.

Ruda *Danmoryiska*, lubo podobna iest do Wermlandzkiey, ponieważ ią magnes przyciąga, różni się iednak od Wermlandzkiey, iż prędzey topnieie, że

że łatwiey z niey stal robić, że nie iest tak czarna, że się składa z ziareczek drobniuchnych. W rudzie, o którey mowa, widzieć się daią cząsteczki tak gładkie, iak gdyby były wypolerowane, dla tych więc cząsteczek gładkich, z Niemiecka zowią ią *Spiegiel-Ertz*. W rudzie Danmoryiskiey niekiedy znayduie się *Asbest*, i skóra skalista. Ostatnią widziałem w gabinecie górnicznym.

Doły rudne im bliżey ieziora biią, tym więcey wody pokazuie się, którey wylewanie, że zbyt wiele kosztuie, przeto na wylewanie wody Skarb koszt łoży. Gdym się tam znaydował, widziałem *sztolę* długą na mil dwie zupełnie skończoną, lecz ią ieszcze mil dwie ciągnąć potrzeba. Teraz pompuią wodę machiną hydrauliczną, koło stęplami robiące, iest na rzece, od dołu na 850. sążni odległey, gdy więc tak daleko koło od pomp, łatwo poiąć, iak owa machina kosztowna, i ile tarcie części tak daleko ciągnących się, iey skutek zmnieysza. Dla tych przyczyn w dole założono pompę, którą ogień porusza, lecz że bardzo źle była zbudowana, rozebrano ią, nawet nie myślą iey przestawić, chyba że w *Presberg* oneyże pożytek pokaże się. Nad pomienionym dołem postawiony iest młyn Holenderski, walec pionowy porusza korbę podwoyną, korba robi stęplami i przewagą, iak w innych pompach.

Rudę strzelaią prochem, oprócz prochu ogniem ią rozsadzaią, to iest: w dół wrzucaią drzewo, z niego przy ścianie rudy, którą chcą łamać, układaią stós; gdy stós goreie, ruda pada się, zaczem łatwo ią łamać. Ze tameczne doły są bardzo wysokie, więc ogień i dym robotników nie dusi, nadto w ten czas stós podpalaią, gdy górnicy z dołu wychodzą; wiedzieć bowiem potrzeba, że w tamecznych dołach górnicy od godziny 6. z rana, aż do 4. po południu pracuią, zaczem gdy górnicy z dołu wyidą, wrzucaią weń szczapy drzewa, pozostali w dole stós z nich układaią i podpalaią, więc stosy w ten czas goreią, gdy robotników niemasz w dole, wyiąwszy tych, którzy stós muszą układać, i podpalać.

W dołach Danmoryiskich pracuie iuż męszczyzn, iuż niewiast, od 270. aż do 280. Męszczyznom i niewiastom za dzień, czyli od 6. do 4. godziny pracuiącym, płacą około 1. Złł: Pol: za pół dnia daią połowę, niektórzy iednak od sztuki są zgodzeni, naprzykład: strzelaiącym rudę, od wywiercenia dziury na proch, głębokiey na calów 6. daią po groszy Pol: 6. albo 7. albo $7\frac{1}{2}$. Ze zaś około wiercenia 3. ludzi pracuie, bo ieden świdrem kieruie, a dwóch go wbiia, więc pomienioną płacę pomiędzy siebie dzielą. Mówią, że ieżeli strzelaiący rudę są pilni, na dzień mogą zarobić po Złł: Pol: 2. gr: $2\frac{1}{2}$.

Doły Danmoryiskie w rudę bardzo obfituią, ponieważ iey do 15. wielkich pieców, leżących od dołów na mil 5. albo 7. albo 10. dostarczaią; że w *Danmoryi* Dziedzice dołów są maiętni, albo Kompania bogata, zaczem maią własne piece, i rudy innym nie przedaią. Od czasów niepamiętnych, doły Kompaniom, albo osobom partykularnym powyznaczano, przepisuiąc przez wiele tygodni każda Kompania, albo każdy partykularny na siebie rudę kopać może, przeto każda Kompania, i każdy partykularny przy dole ma własnego Dozorcę, górników doglądaiącego. Przy dołach iest także

Dozor-

Dozorca Królewski doglądaiący, aby wszystko działo się porządnie, nie ma on mocy sądzenia kłocących się o rudę, lecz Maystra rudnego w Sztokolmie rezyduiącego, o wszystkim powinien uwiadomić.

Kompania albo partykularny, gdy dla niego rudę kopią, powinien dodać własnego drzewa, instrumentów, prochu, i inne koszta podeymować. Rozporządzenia wyżey wspomnionego, nie można gdzie indziey wprowadzić, lecz że tameczne rudy są ciągłe, przeto każdy wielość rudy, którą mu przepisano, w czasie wyznaczonym łatwo może wykopać.

Na wydatki codzienne, które cała spółeczność górniczna powinna podeymować, ustanowiona iest Kassa, do którey każda Kompania z dołu większego płaci na tydzień po Złł: Polsk: 8. gr: 20, z mnieyszych mniey w proporcyi dołu wielkości, oprócz tego na machiny szczególne osobną składkę czynić muszą. Przystępuię do opisania pieców i fryszerek.

Piece i Fabryki żelazne Soderforskie w Roslagii.

Familia P. GRILL, który był Dyrektorem Kompanii Indyiskiey, ma naypięknieyszą fabrykę żelazną, zwaną: *Soderfors*, w niey kotwic naywięcey robią. Zbudowana iest na pół-Wyspie, w pośrzodku lasu, nad odnogą rzeki płynącey z Dalekarlii, zaczem wody ma bardzo wiele. Powyżey fabryki rzeka iest spławna, przeto do niey węgle wodą spuszczaią. Dziedzice fabryki są Dziedzicami wielkiego lasu, przeto węgle nie wiele ich kosztuią, ponieważ ie łatwo wodą sprowadzaią. Oprócz tego kurzą węgle w lasach Królewskich do Fabryk wydzielonych, za co mało bardzo płacą do Skarbu. Nakoniec chłopi z pobliskich kilku wiosek, węgle do teyże fabryki muszą sprowadzać, ponieważ innym bez pozwolenia Familii GRILL, przedawać ich nie mogą; w wielu bowiem Prowincyach Szwedzkich ustanowiono, że do tych w szczególności fabryk chłopi albo drzewo, albo węgle, podług taxy przedawać powinni, za co Dziedzice fabryk dziesięcinę Królowi płacą. Węgle, które od chłopów kupuią, naywięcey kosztuią, ponieważ węgli miara, zwana: *Stig*, (*) od chłopa kupiona, kosztuie od Złł: Pol: 6. gr: 20. do Złł: 10. blisko.

Wspomniona fabryka składa się z kilkunastu domów; dom dla Dziedzica iest naypięknieyszy, oprócz tego domu są inne dla Dozorcy i robotników. W owey fabryce rachuią na 600. dusz, to iest: robotników, ich żon i dzieci, prawdziwie iednak robiących około żelaza, rachuią tylko 60. albo 70. posługuiących około 40. Ze zaś w Szwecyi każdy Smelcerz, Fryszerz, Kowal młotowy, powinien mieć dom i pole, z któregoby albo 1. albo 2. albo 3. krów wyżywił, przeto fabryki Szwedzkie są bardzo rozległe, domy iednak drewniane, w pośrzód lasów zbudowane mało kosztuią.

Pomieniona fabryka ma piec wielki, który co rok idzie 24. albo 25. tygodni, oprócz tego ma pięć fryszerek, w każdey z nich są dwa piece i dwa młoty; w dwóch fryszerkach kotwice kuią.

W piecu wielkim topią rudę Danmoryiską; nim ią w piec wsypią, raz ią rosztuią na rószcie czworograniastym długim od stop 6. do 10. szerokim na

(*) *Stig* iest miara biorąca 12. *tonnów*, albo 48. stop kubicznych.

na stop 15. głębokim blisko na stop 6. Sciany rosztu muruią z cegieł z zuzlu odlanych, roszt opasuią ankrami z surowcu odlanemi, roszt cały między murami drzewem iodłowym napełniaią, (drzewa iodłowego w Szwecyi naywięcey) na drzewo kawały rudy, iakie z dołu wydobywaią, układaią wysoko na stop 5. lub 6. lub 7. W pomienionym róście na raz można przepalić rudy 1200. albo 1500. *szyfuntów*, (ostatni *szyfunt* bierze w siebie 26. *lispund.*) Na rudę sypią kurzu węgli grubo na stop 1 ½. albo na stop 2, drzewo podpalaią, które w krotkim czasie rudzie ciepła dodaie; tameczna ruda mało w sobie ma siarki, ponieważ w pięciu dniach przepala się. Z tego co się powiedziało, wnieść należy, że na przepalenie rudy, drzewa wiele wypalaią, mogliby go zaś oszczędzać, gdyby mury pieca wyższe wyprowadzano, boby ogień natężał się; lecz w tey okoliczności przy bokach pieca i pomiędzy rudę, potrzebaby kurzu węgli dodawać, aby flogistyk lepiey rudy dotykał się.

Piec w fabryce, o którey mowa, znayduiący się, ma rozmiary pieców *Wermlandskich*, różni się od nich tym, iż część wyższa wewnętrzna iest wystawiona nie z cegieł z gliny zrobionych, ale z cegieł z zuzlu odlanych, co iest arcy wygodne, bo tego materyału, który się na nic nie przyda, mogą pożytecznie używać. Zaprawę daią z kamienia pewnego ciosowego, ogień wytrzymuiącego.

Rudę Danmoryiską, którey iest 4. albo 5. gatunków, lecz od siebie mało różniących się, przepaliwszy, tłuką młotem, który woda podnosi, i przez kratę drócianą czyli rafę przesiewaią, kawałki, które przez rafę nie przechodzą, powtórnie tłuką. Rudę przesianą na gichtę ciągną, sposobem następuiącym: na wale, który młot rudę tłukący podnosi, iest koło palczaste, nad kołem leży walec równoległy do walca młota, na drugim walcu są cewki, które można posuwać, na tenże drugi wał wiie się sznur przechodzący przez blok, albo bloki na gichcie uwieszone, przeto gdy tłukący rudę, nasypie iey w *kübel* zawieszony na sznurze na wał wiiącym się, drągiem drugiego gatunku cewki wpycha w koło palczaste, zaczem koło wykręcaiąc się rudę na gichtę winduie; gdy na nią *kübel* wyidzie, tłukący rudę, cewki z koła palczastego wypycha, gichciarz wysypawszy rudę z *kübla*, na dół go spuszcza, który żeby prędzey schodził, tłukący rudę, wał cewowy w przeciwną stronę obraca, i sznur prędzey odwiia się, takową robotę póty powtarzaią, póki rudy tyle, ile potrzeba, na gichtę nie nawinduią.

Ponieważ ruda Danmoryiska w sobie wiele ma flusu, więc go nie dodaią chyba w ten czas, gdy tego potrzebę widzą. Piec zasypuiąc tę samę rudy i węgli zachowuią proporcyą, którą w innych piecach zwykli zachowywać. Jeżeli zachowano należytą proporcyą węgli do rudy, poznaią zaglądaiąc w piec przez oko formy, i uważaiąc surowiec; bo ieżeli surowiec iest zbyt biały, (takowy iest zbyt kruchy, w fryszerkach nadto go ubywa) na ów czas wnoszą, iż rudy zbyt wiele, węgli zbyt mało dodano. Przeciwnie gdy węgli w piec zbyt wiele, a rudy mało wsypią, odbieraią surowiec szary, czarniawy do żelaza podobny, ponieważ nie wiele rudy przebiiaiąc się przez wiele węgli, ma czas pozbyć się siarki szkodliwey, i odłączyć się od cząstek ziemnych nieużytecznych.

Wspomniałem tyle razy, że z cegieł z zuzlu odlanych murnią albo domy, albo części pieca, przeto robotę pomienionych cegieł opisuią, to iest: na lanie cegieł z zuzlu, odlewaią formą z dwóch troygrańców prostokątnych, których boki czyniące iuż szerokość, iuż długość cegieł, są równe, pomienione boki są tak szerokie, iak cegła ma bydź gruba, przeto złożywszy dwa troygrańce, powstaie czworgraniec wewnątrz maiący rozmiary cegły, gdy więc z zuzlu cegłe chcą lać, troygrańce składaią, na piasku równym ustawiaią, zewsząd piaskiem obsypuią, więc maią formę czworograniastą; zuzel z pieca w formę czworograniastą wypuszczaią, a gdy cokolwiek stężeie, części formy, to iest: troygrańce prostokątne odeymuią, cegłę odlaną kładą na nalepie, czyli na boku, którym zuzel i żelazo wypływa, aby powoli ostygła, toż czynią z innemi cegłami. Cegły na mieyscu ciepłym kładą dla tego, aby powoli ostygły, bo gdyby ie zostawiono na zimnym powietrzu, popękałyby, iak pęka szkło zrobione, i na zimnie zostawione, bo zuzel iest materya w szkło odmieniona.

Co 9. godzin żelazo wypuszczaią, z każdego spustu odlewaią 10. albo 12. gąsek, z których każda waży 14. albo 15. *Lispund*, przeto w tygodniu odlewaią 116. albo 120. *szyfuntów*, na które wypalaią węgli około 100. *stig*, albo 1200. *tonnów*. Gęs po części iest biała, po części szara.

Fryszowanie surowcu.

W Szwecyi fryszuią żelazo, albo według sposobów Francuskich, albo Niemieckich. W fryszowaniu Niemieckim wiele iest odmian, które na własnym mieyscu wyłożę. Teraz mówić zaczynam o sposobach, któremi w *Soderfors* żelazo fryszuią, ponieważ mniemaią, iż w fryszerkach *Soderforskich*, żelazo na kotwice nayzdatnieysze wyrabiaią.

Zaprawa w ostatnich fryszerkach iest podobna do innych, zaczem doskonałość fryszowania zawisła od położenia formy, to iest: formę podług gatunku surowcu na kilka calów mniey lub więcey w zaprawę wpuszczaią, i mniey lub więcey pochylaią. Oprócz tego, ieżeli węgle suche, formę mniey, gdy węgle mokre, bardziey pochylaią. Zaprawa pod okiem formy iest głęboka od calów 10. aż do 12; zaprawę całą daią z blach odlanych, na spodek zaprawy sypią kurz węgli i zuzel drobny, na nie rzucaią węgle, i niemi zaprawę napełniaią, na węglach naprzeciw formy kładą gęś ważącą 14. albo 15. *Lispund*, węglami ią przysypuią, i miechy puszczaią. W godzinie gęś topnieie, a ieżeli forma dobrze osadzona, spływa w iednę sztukę i tężeie; surowiec stężały drągami żelaznemi na węgle podnoszą, powtórnie topią, toż czynią trzeci raz, na każdy raz zuzel wypuszczaią, ieżeli go zbyt wiele w zaprawie znayduie się. W trzech albo czterech godzinach surowiec trzy razy topnieie; gdy z surowcu trzeci raz stopionego łupka urobi się, wyimuią ią z zaprawy, dozwalaią aby cokolwiek ostygła, gdy stygnie, równaią ią młotami, na kowadle kładą, i młot wielki puszczaią, gdy młot w łupkę wali, iskier wielka obfitość z niey wychodzi. Jeżeli z łupki maią robić kotwice, dzielą ią na trzy części.

Ponie-

Ponieważ w każdey fryszerce dwie są zaprawy, a ieden młot, zaczem w tygodniu w dwóch zaprawach mogą wyfryszować, wygrzać, i wykuć od 28. aż do 30. *szyfuntów* surowcu, albo w tygodniu w iedney zaprawie mogą wyfryszować od 14. aż do 15. *szyfuntów* surowcu. Węgli miarę i ubytek surowcu, ustanowiły Prawa, iako się niżey powie.

Mówią, że pod czas każdego surowcu przewarzania, w pośrzodku i na spodzie żelaza, znayduie się stal, którą w potrzebie tylko od żelaza odłączaią, bo mniemaią, że gdyby ią zawsze odłączano, iż żelazo byłoby złe; zdaie mi się iednak, że może bydź złe żelazo, gdy od niego pierwszy albo drugi raz przewarzonego stal odciągaią, lecz nie zdaie mi się, aby stało się gorsze, gdy od trzeci raz przewarzonego, onęż odeymuią.

Młot, którym żelazo kuią, waży 2. albo $2\frac{1}{4}$. *szyfuntów*, odlewaią go z surowcu, na końcu zaś, który w żelazo biie, robią go stalowym. Toporzysko młota robią z drzewa brzozowego sękowatego, bo innego na toporzyska zdatnieyszego, w całey Szwecyi nie maią.

SWEDENBORG pisze, że w Szwecyi do młota odlanego z surowcu, przylutowywaią blachę stalową; będąc w Szwecyi wypytywałem się iak to robią; nikt mię w tym punkcie nie mogł oświecić, wniosłem zatym, iż kowadła na końcu, który w surowiec biie, hartuią sposobem następuiącym.

W piasku, w którym kowadło lać maią, zagrzebuią z surowcu odlaną formę zwierzchniey części kowadła, czyli tey części, w którą młot ma bić, (inni formę tey części robią, blachę krzywiąc) gdy więc żelazo w model wpłynie, prędzey ostygnie niż piasek, przeto twardości stali nabierze. Wierzch kowadła z formy wychodzący iest nie gładki, zaczem na kamieniu ciosowym, który woda obraca, równaią go, i gładzą.

Każdemu maiącemu fryszerkę, pozwalaią w roku wyfryszować 1600. *szyfuntów*, czyli to w sztabach, czyli w kotwicach, z tym wszystkim na kotwice wyrabiaią surowcu 1200. *szyfuntów*, z reszty robią kowadła i młoty dla Kowalów.

Fryszerki kotwic.

W *Sodersfors* iest fabryka kotwic, w całey Europie naysławnieysza, w niey nie tylko do okrętów Szwedzkich, ale też na przedaż kotwic wiele robią. Kotwice, które z *Sodersforskiey* fabryki wychodzą, są naytrwalsze i naylepiey zrobione; przełożę, dla czego kotwice *Sodersforskie* są naytrwalsze, i naylepiey zrobione.

P. DUHAMEL w opisaniu fabryk, które Akademia Paryska wydała, robotę kotwic dokładnie wyłożył, figury do tey roboty ściągaiące się przyłączył. Dzieło P. DUHAMELA wydane iest z Dziełem P. REAUMUR, przeto Czytelnika do wspomnionych Dzieł odsyłam, dodaię atoli, czym fabryka *Sodersforska* różni się od innych.

Powiedziałem wyżey, że ieżeli żelazo wyfryszowane na kotwice maią obrócić, łupkę przecinaią na 3. albo 4. sztuki, podług wielkości kotwicy, każda sztuka waży 5. *lispund.* Z łupki robiąc kotwicę, odkowywaią drąg gruby żelazny. Z końcem drąga zwarzaią sztukę łupki, z niey kuią trzo-

nek albo toporzysko kotwicy; z częścią odkutą zwarzaią drugą część łupki, i z niey powtórnie kuią trzonek kotwicy, toż czynią z trzecią częścią łupki. Zwarzaiąc części łupki, przykładaią ie do boków przeciwnych, to iest: ieżeli pierwszą część łupki przyłożyli do boku prawego drąga, drugą część łupki przykładaią do boku lewego trzonka *i t. d.* oprócz tego zwarzaiąc części, usilnie staraią się, aby koniec drąga, albo trzonka kotwicy, zachodził do połowy części łupki, którą z niemi zwarzaią. Odkuwszy trzonek kotwicy, zwarzaią z nim ramiona w węgieł prosty. Nie przyprawiaią zaś ramion na kowadle, na którym trzonek kuto, ale na innym, to iest: pomiędzy dwiema piecami stawiaią wielkie kowadło, wysoko nad kowadłem iest belka gruba, na belce iest osadzony blok, pod belką znayduie się walec, przez który przechodzi sznur, na końcu sznura wisi hak. Blisko pieców są kobylice podobne do szubienic, pomienione kobylice stoią na kołkach, więc ie można z iednego mieysca na drugie przesuwać. Przeto łańcuchami przez kobylice przechodzącemi, kotwicę z pieca wyimuią, wraz z kobylicą do kowadła zbliżaią, przybliżywszy do kowadła kotwicę, koniec iey dłuższy przez koło na końcu sznura wiszące przepuszczaią, Mayster końca iey krotszego chwyta się, trzech zaś robotników sznur ciągnąc podnoszą ią w górę, i nagle opuszczaią, przeto ciężarem uderza w kowadło i kuie się; przyznać potrzeba, że Mayster bardzo biegły bydź powinien, aby tak wielką massą mógł należycie rządzić, że iednak takowa robota prętko idzie, więc robiąc kotwice używaią iey.

Kotwice z *Sodersfors* przewożą do portu na ośm mil odległego, ztamtąd ie daley wodą przesyłaią. Kotwice do portu przewożą na saniach, aby transport mniey kosztował.

Fryszerki Forsmarckie.

Ostatnie fryszerki znayduią się w tey samey Prowincyi, iak poprzedzaiące, od nich iednak są oddalone na mil 12. Surowiec z rudy Danmoryiskiey wytopiony do nich sprowadzaią. W dwóch fryszerkach są 4. piece, czyli 4. zaprawy, kucia zaś dwa; przedtym w obydwóch fryszowano surowiec sposobem Francuskim, teraz w iedney Niemieckiego używaią, w drugiey zaś fryszuią sposobem Francuskim, pragną bowiem doświadczyć, który z dwóch wspomnionych sposobów iest doskonalszy. Fryszowanie Francuskie, różni się od Niemieckiego, że u Francuzów oko formy fryszerskiey iest większe, u Niemców mnieysze; że w pierwszych fryszerkach pragną mieć gęsi większe, w drugich małe, lecz że w ostatnich fryszerkach dwie małe gąski na raz w piec kładą, przeto prawie tyle żelaza, ile w pierwszych na raz fryszuią.

Do Niemieckiey fryszerki na spodek zaprawy odlewaią blachę, maiącą w kwadrat blisko łokci dwa, trzy boki zaprawy daią z blach, bok przeciwwietrzny cóżkolwiek daią pochyły. Napełniwszy zaprawę węglami, kładą na nich naprzeciw formy dwie gąski na krzyż, przysypuią ie węglami, miechy puszczaią, przeto powoli topnieią, w zaprawę spływaią; gdy zupełnie stopnieią, i z nich sztuka albo łupka urobi się, miechy zatrzymuią, węgle z żela-

z żelaza zbieraią, dozwalaią mu aby przez pół godziny chłodło, potym żelazo odwracaią, węglami obsypuią; gdy zaś tyle, ile potrzeba, ostygnie, powtórnie ie topią, takowa robota trwa trzy godziny.

Gdy łupka powtórnie urobi się, przenoszą ią na kowadło, młotem kuią, na części dzielą, i ciągną z niey sztaby podług wagi, którey żądaią. Rozpalaią zaś łupkę w tym samym ogniu, w którym gęś topniała, zaczem sposób Niemiecki fryszowania żelaza surowego, w tym doskonalszy iest od Francuskiego, że przy tym samym ogniu, w którym surowiec fryszuią, wyfryszowany rozgrzewaią, zaczem ieżeli od wyfryszowanego żelaza krople odpadaią, te łączą się z surowcem. Tymże prawie sposobem w Norwegii żelazo fryszuią, iako się niżey powie.

Wykładam ile podług ustaw Szwedzkich, z surowcu żelaza ciągłego Fryszerze oddawać powinni, ile na pewną wagę żelaza, Dziedzice fryszerek powinni im węgli dodawać. Utratę surowcu pod czas fryszowania wyrażono mnieyszym *szyfuntem*, ustanowiono bowiem, że *szyfunt* surowcu ważyć powinien 26. *lispund*, *szyfunt* zaś żelaza wyfryszowanego, ma ważyć 20. *lispund*, więc każdy Fryszerz z równey liczby *szyfuntów* surowcu, musi oddać równą liczbę *szyfuntów* żelaza wykutego; ztąd pokazuie się, iż na każdym *szyfuncie*, ginie 6. *lispund* surowcu.

Powtóre węgli miara iest przepisana, bo wymiarkowano, iż Fryszerz na *szyfunt* surowcu prawdziwie potrzebuie 24. *tonny* węgli, zaczem ieżeli ich wszystkich nie wypali, iego zysk, gdy węgli zostanie się Fryszerzowi, (prawie zaś zawsze onychże zostaie się) nie może ich nikomu przedawać, tylko Dziedzicowi.

Przy dwóch piecach iest sześciu Kowalów, którym młot ieden służy, w tygodniu mogą wyfryszować i wykuć 30. *szyfuntów*, płacą im podług ceny żelaza, naprzykład: ieżeli *szyfunt* żelaza przedaią po Złł: Pol: 73½. płacą im od *szyfunta* po Złł: Pol: 5. gr: 6. *i t. d.*

Fryszowanie Francuskie iest, którym we Francyi i w Leodium *(Liege)* żelazo fryszuią, to iest: w piec fryszerski kładą gęś ważącą od 6. aż do 7. *szyfuntów*, ieżeli topnieie, wsuwaią ią w zaprawę, w którey gdy dość żelaza pokaże się, przenoszą ie pod młot, kuią, i na części dzielą; części w innym piecu rozgrzewaią, drugi piec zowią: *Chaufferie.* Mówią, że gdy żelazo surowe sposobem Francuskim fryszuią, iż go więcey w zuzel odmienia się, ponieważ w ostatnich piecach oko formy iest obszernieysze, niż w Niemieckich, i że dla wielości żelaza zaprawa iest bardziey rozpalona, lecz za to fryszowanie sposobem Francuskim prędzey idzie, ponieważ sposobem Francuskim, w tygodniu można żelaza wyfryszować około 40. *szyfuntów*, a zaś sposobem Niemieckim nad 20. *szyfuntów*, nie można go więcey wyfryszować.

Dozorca powiadał, że Fryszerz trzymaiący się sposobu Niemieckiego, z ośmnastu *szyfuntów* surowcu, (*szyfunt* 26. *lispund* ważący) oddawał żelaza wykutego 19. *szyfuntów*, (*szyfunt* 20. *lispund)* a zaś Fryszerz sposobem Francuskim fryszuiący, z ośmnastu *szyfuntów* surowcu, oddawał tylko 17. *szyfuntów* żelaza kutego. Czyli Francuskim czyli Niemieckim sposobem żelazo fryszuią, z pod dwóch młotów, które przecie ciągło nie idą, na rok oddaią go 2800. *szyfuntów*.

Stal lana.

Nie daleko od fryszerek, iest fabryka, w którey robią stal z surowcu czarnego: aby zaś surowiec czarny mieć mogli, do pieca mniey, niż bydź powinno, sypią rudy, węgli zaś tyle, ile innych czasów dodaią, zaczem mniey 40. *szyfuntów* surowcu odbieraią, na tym iednak nie tracą, ponieważ odbieraią surowiec czyścieyszy, i prawie tak drogi iak stal; z gąsek na stal wyznaczonych, robią kawałki nieregularne, szerokie na 5. albo 6. calów. Ostatnie kawałki kładą w piec fryszerski, rozpalaią do czerwoności, młotem kuią, aby cząstki do siebie bardziey przystawały, że surowiec iest kruchy, pod młotem pada się, muszą go iednak pod niego poddawać, bo mówią, iż gdyby go do czerwoności nie rozpalano, i nie kuto, nie możnaby z niego stali zrobić. Surowiec z pod młota wychodzący, topią w piecu na ten koniec wystawionym; pieca ostatniego zaprawa iest dłuższa, węższa, i forma niżey osadzona, niż w innych fryszerkach, i bok naprzeciw formy będący, stoi do pionu. Formę ostatniego pieca robią płaską, daią równoległą do spodka zaprawy, że iednak w ostatnią zaprawę wiatr ukośniey niż w inne wiać powinien, dokazuią tego, oko formy daiąc ku spodkowi pochyło. W zaprawie tyle surowcu topią, ile go potrzeba na łupkę ważącą 5. albo 6. *lispund*; aby tyle surowcu stopić potrzeba na to 3. godziny, gdy surowiec topnieie, czasami dodaią zuzlu, który od takowey roboty odchodzi.

Łupkę z pieca wyiąwszy, kuią i dzielą na części, iak żelazo wyfryszowane. Utrzymuią, że gdy gęś na stal przetapiaią, iż iey trzecia część ginie. Sztuki łupki porozcinaney rozgrzewaią przy węglach ziemnych, które z Anglii sprowadzaią, i małym młotkiem kuią. Wiedzieć iednak potrzeba, że sztuk stalowych nie rozgrzewaią tyle do kucia, ile żelazne, że sztuki stalowe rozgrzane naprzód kładą w glinę na piasek potłuczoną, a potym kuią. Sztaby długie stalowe łamią na 15. części, z nich układaią pęk, rozgrzewaią go dostatecznie, aby części zwarzyły się, i ciągną z niego sztabę stalową, ostatnią stal zowią stal na przedaż. Wyrachowano, że na cetnar stali ważącey 132. funty Szwedzkie, potrzeba wypalić węgli iodłowych 30. *tonnów*, a zaś ziemnych osmą część *tonny*.

Fabryka ćwieków, i blachy białey.

Fabryka, w którey gwoździe robią, iest założona w *Johanesfors*, o półtory mile od *Forsmarck*, w niey są dwa młoty, przy każdym iest trzech robotników, którzy w iednym dniu ćwieków długich od 3. aż do 5. calów, mogą zrobić 1200. Płacą im od tysiąca, utratę także żelaza wyrachowano; *naprzyk:* ieżeli robią gwoździe długie na 3. albo 4. cale, na *szyfuncie* potrącaią 4. *lispund*, gdy kuią gwoździe długie na calów 5. albo 6. na *szyfuncie* odtrącaią 3. *lispund*, a zaś *lispund* odtrącaią gdy kuią gwoździe długie na calów 7. albo 8. ieżeliby dłuższe kuli, co rzadko przytrafia się, odcinaią pół *lispund* na *szyfuncie*.

W *Johanesfors* założono blacharnią w roku 1749; sprowadzano do niey robotników z Czech i Saxonii; w roku 1767. było ich ieszcze siedmiu. Zelazo na blachy sprowadzaią z *Forsmarck* w sztabach, robotnik podług wielkości

kości blach dzieli sztabę na więcey lub mniey części, przedziały znaczy gliną białą, sztukę rozgrzewa w piecu ogień odbiiaiącym, i nożycami, któremi woda robi, na części rozcina. Sztuki rozgrzewaią, rozgrzawszy, każdą z osobna młotem wielkim kuią; gdy sztuki zcieńczeią, rozgrzewaią ie, po kilka pod młot razem podkładaią, nakoniec gdy blach dokończaią, kilkanaście pod młot poddaią, gdy zaś kilkanaście, albo kilkadziesiąt blach pod młot maią podłożyć, nie bardzo ie rozpalaią, aby się nie zwarzyły. Oprócz tego wyiąwszy z pieca razem kilkadziesiąt blach, nim ie pod młot podłożą, kładą ie storcem na ziemi, na brzegi wyższe sypią kurz węgli, i wodę leią. Zaczem kurz węgli, i woda wkradłszy się pomiędzy blachy przeszkadza, że pod młotem nie zwarzaią się. Oprócz tego blachy na każde kucie przekładaią, to iest: we śrzodku będące kładą na wierzchu, i na przemian zwierzchnie we śrzodek wkładaią, po każdym blach odkuciu brzegi ich obcinaią. Robią zaś blachy różney wielkości i grubości; nim ie odkuią, rozgrzewaią ie ośm razy, i tyleż razy pod młot podkładaią.

W tygodniu młotem iednym na blachy mogą wyciągnąć 12½. *szyfuntów* żelaza kutego; z pomienioney wagi oddaią 4300. sztuk, które ważą 8. *szyfuntów*, obrzynki wszystkie zwarzywszy, odbieraią żelaza 3. *szyfunty*, więc prawdziwie ubywa żelaza 1½. *szyfunta*.

W roku 1766. w *Johanesfors*, wykowywano blach 190. *szyfuntów*, lubo wolno ich kuć 300. *szyfuntów*. Blachy odkute są czarne, cynaby ich się nie chwyciła, przeto zdeymuią z nich czarność, trzymaiąc ie w kwasie; kwas robią z mąki żytney razowey nieprzesiewaney, nie pytlowaney, kwas pierwszy raz zrobiony, przez 8. dni iest bardzo mocny, czarność łatwo niszczy, przez drugie 8. dni iest słaby; do kwasu czyli pierwszego, czyli drugiego, dodaią niekiedy mąki, aby był tęższy. Kwas trzymaią w kadkach, aby zaś prędzey kwaśniał, trzymaią go w izbie murowaney sklepioney, w pośrzod izby znayduią się węgle rozżarzone, i ciepła tak wielkiego udzielaią, że w niey trudno osiedzić się; w owym cieple mąka w wodzie fermentuie i kiśnie. Gdy blachy maią czyścić, kładą ich 300. storcem w kwas naymocnieyszy, w nim ie trzymaią przez 24. godzin, po tych upłynionych, przenoszą ie w kwas świeży, czyli nie dawno rozczyniony, w nim ie przez drugie 24. trzymaią, nakoniec wrzucaią w kwas bardzo stary, do którego co 15. dni sypią mąki pełny kapelusz, więc blachy mokną w kwasie przez godzin 72. Wyiąwszy blachy z kwasu, wrzucaią w kadź, w którey iest czysta woda, w niey ie póty zostawuią, póki ich nie zaczną chędożyć; chędożą ie zaś piaskiem mokrym, i ich czarność łatwo zdeymuią; gdy na blachach żadney czarney plamy nie widać, wrzucaią ie w inną czystą wodę, w niey póty ie zostawuią, póki ich nie zaczną pobielać. Na pobielanie blach muruią piec z cegieł, którego boki ku sobie nachylaią; między boki pieca wmurowywaią kociołek czworograniasty z surowcu odlany, długi na calów 17. szeroki i głęboki na calów 15. Mur pieca nad kocioł wychodzący okrywaią blachami żelaznemi, blachy do kociołka przystaią spodnim brzegiem, i ku niemu wszystkie są nachylone, przeto cyna stopiona spłynąwszy na blachy, wpływa w kociołek. Zamyślaiąc blachy pobielać, wprzód na godzin 15. albo 16. piec podpalaią, aby cyna była bar-

dzo

dzo rzadka, gdy dobrze roztopi się, czerpaią ią łyżkami, i z znaczney wysokości w kocioł leią, więc się mięsza i pieni; pianę zbieraią, i tym sposobem cynę czyszczą. Cynę wyczyściwszy, doświadczaią ieżeli nie iest nadto gorąca, doświadczaią zaś maczaiąc w niey blachę, bo ieżeli pobielanie iest białe iak srebro, dowód, iż cyna przyzwoicie rozgrzana, ieżeli pobielanie iest żółte, z tego wnoszą, iż cyna nadto rozgrzała się; mniemaią iednak niektórzy, iż lepiey iest wkładać blachy w cynę zbyt rozpaloną, a potym ie warzyć w lagrze winnym, aby żółtość zgubić; bo gdy w zbyt gorącą cynę blachy wkładaią, mało na nich cyny zostaie się. Do cyny koniecznie potrzeba dodawać miedzi, bo gdyby iey nic nie dodano, do blach zbytby iey wiele przylgnęło, gdyby zaś wiele miedzi do cyny wmięszano, blachy pobielone byłyby czarne; doświadczono, że naylepiey pobielanie udaie się, ieżeli do 140. funtów, dodadzą dwa funty miedzi. Na cynę stopioną kładą łóy, który prętko topnieie, potym leią wodę, więc burzenie i piana powstaie, tę zebrawszy, naprzód blachę przygrubszą, wysoką iak kociołek głęboki, szeroką iak kociołek długi, wkładaią w niego, tą więc blachą dzielą kociołek na dwie części, część mnieysza iest szeroka na cal 1 ½. Kociołek na dwie części rozdzieliwszy, kleszczami wkładaią w weń 200. blach, w cynie ie zostawuią przez minut 15, kiiem mięszaią, wymięszawszy łóy i wodę łyżką w garnek zbieraią, potym blachy kleszczami wyimuią, i perpendykularnie na blasze będącey na piecu opieraią, aby zbytnia cyna spłynęła; na piecu iest utwierdzona brona, o iey więc ćwieki, blachy opieraią, aby zbytnia cyna spłynęła; to gdy się stanie, blachę iednę po drugiey biorą kleszczami, powtórnie w mnieyszey części kociołka nurzaią, i perpendykularnie stawiaią; ostatnie blachy z pieca młode dzieci zdeymuią, oddaią kobietom, które z nich tłustość suknem posypanym trocinami z drzewa ścieraią; iak pierwsze sto pobielono, tak inne pobielaią. Blachy, które trocinami wychędożono, wkładaią albo w piec ciepły, albo w murek w piecu będący, aby były ciepłe, potym ie otrębami owsianemi chędożą, to iest: na sukno albo na płótno biorą otręby, niemi trą blachy, gdy blachę wytrą otrębami, oddaią ią trzeciey, która ią płótnem odchędaża.

Blachy pobielone są grubsze i chropowate w tym końcu, po którym zbytnia cyna spływała, ponieważ cyna spływaiąc tężeie, więc na boku nayniższym wiele iey zostaie się, zaczem aby zbytnią cynę odtopić, używaią na to naczynia żelaznego podobnego do klina, długiego iak blachy szerokie, głębokiego na trzy lub cztery cale, u góry szerokiego na kilka calów, lecz u spodu znacznie wąskiego; w owe naczynie kładą cynę, pod nim palą, aby cyna stopniała, na cynę łoiu nie leią; w cynę stopioną dziecię blachy końcem grubszym wkłada, przeto cyna zbytnia rozpuszcza się, z będącą w naczyniu łączy się, to gdy się stanie, czeladnik blachy kleszczami wyimuie, mchem chędoży, i na ów czas są skończone.

Blach skończonych 30. albo 40. biorą kleszczami, na pniu drewnianym młotem kuią, aby do siebie lepiey przystawały, potym ie gną, aby ie w beczkę łatwiey było pakować. Blachy chropowate na brak odkładaią, i taniey niż gładkie przedaią. Blachy robią dwoiakiey wielkości, to iest: iedne długie na calów 11. linii 2. szerokie na calów 8. linii 6. drugie blachy bywa-

bywaią długie na calów $14\frac{1}{2}$. szerokie na calów 10. linii 10. Na pobielanie 300. blach mnieyszych, wychodzi cyny funtów 14, łoiu funt, na pobielanie zaś 300. blach większych, dwa razy więcey cyny i łoiu potrzebuią.

W *Johanesfors* do pobielania blach cynę sprowadzaią z Anglii; do 17. albo 18. *lispund* cyny, dodaią dwa funty miedzi.

Fabryki żelazne w Lofstad *i* Akerby.

W *Lofstad* żelazo wytapiaią z rudy Danmoryiskiey, i fryszuią ie sposobem Francuskim. Fryszerek rachuią 4, które idą bez przestanku, w każdey fryszerce na tydzień fryszuią żelaza 40. *szyfuntów*, więc na rok iedna fryszerka wydaie żelaza kutego około 2000. *szyfuntów*, ze wszystkich zaś odbieraią go 8000. *szyfuntów*. Robotnikom węgli tyle, ile chcą, dodaią, wychodzi ich na rok około 15. tysięcy *stig*, (*) większą ich część palą w lasach dziedzicznych.

W *Akerby* o dwie mile od *Lofstad*, Francuskim sposobem fryszuią żelazo wytopione z rudy Danmoryiskiey, znaczą go B, z ostatniego żelaza Anglicy stal smażą, żelazo, o którym mowa, ma bydź zupełnie podobne owemu, które w Roslagii wytapiaią. W *Akerby* z pomienionego żelaza zaczęto stal smażyć, lecz robota nie udawała się. Jak zaś z niego w Anglii stal robią, niżey powiem.

Fabryki w Osterby.

W *Osterby* wytapiaią i fryszuią żelazo z rudy Danmoryiskiey, ruda od *Osterby* iest oddalona na trzy ćwierci mile, więc sprowadzanie iey mało kosztuie. Fabryka w *Osterby* ma dwa piece wielkie, i trzy fryszerki, w których sposobem Francuskim żelazo fryszuią. Fryszerze staraią się, aby sztaby wydawali iak naygładsze, wszędzie równie grube i szerokie; skoro spostrzegą nierówność na sztabie, część nierówną odcinaią, mniemaią bowięm, iż żelazo wykute tym iest lepsze, im sztaba gładsza. W iedney fryszerce na rok mogą wyfryszować i wykuć 1200. albo 1300. *szyfuntów*, gdyby im zaś nigdy wody i węgli nie brakowało, więceyby go wyfryszowali. Zelazo z pomienioney fabryki wychodzące, Anglicy znacznie szacuią, znaczą ie OO. Powszechnie mówiąc, Anglicy żelazo z rudy Danmoryiskiey wytopione, na 100. piętnastą drożey płacą niż inne, to iest: gdy za innego pewną wagę daią 100. za wytopione z rudy Danmoryiskiey daią 115, bo mniemaią, iż na stal nayłatwiey ie przerobić. Kompania, która żelazo z pomienioney rudy wyrabia, obowiązała się, iż ie samym tylko Anglikom będzie przedawała. Zelazo, które z rudy Danmoryiskiey wyrabiaią, zowią: *Oregrundskie* od Portu *Oregrund*, do którego ie z wszystkich fabryk, w których rudę Danmoryiską topią, spuszczaią.

(*) *Stig* iest miara, która bierze w siebie 12. *tonnów*, trzyma 48. stop kubicznych, albo garcy Polskich 400.

Fabryka stali.

Ponieważ Anglicy z żelaza *Osterbskiego* znaczonego OO. nayłatwiey robią stal, zaczem w pomienioney fryszerce usiłowano przerabiać ie na stal. Piec wystawiono podobny Angielskiemu, ten iednak nie przynosił tyle pożytku, ile go przynosi w Anglii. W piecu trzy są skrzynie, z których każda iest długa na stop 6. wszystkie wraz biorą żelaza 30. *szyfuntów*. W pomienionym piecu są 4. kraty, na które węgle sypią, aby skrzynie zewsząd płomień otaczał, przyznać atoli potrzeba, iż 4. skrzynie Szwedzkie tyle tylko pożytku przynoszą, ile dwie Angielskie, ponieważ krata nie przechodzi przez wszystkie, lecz dwie są oddzielone od innych dwóch. Z podziwieniem spostrzegłem, iż w *Osterby* do smażenia stali, używano węgli ziemnych z Anglii sprowadzonych; mniemano bowiem, iż stal koniecznie potrzeba robić przy węglach ziemnych, iak ią robią w Anglii; w tym iednak mylono się, bo każdego ciała, które wiele flogistyku wydaie, do robienia stali można użyć, zaczem w Szwecyi, gdzie tyle iest lasów, można stal robić przy węglach drewnianych. Piec na robienie stali był wymurowany z cegły nie dobrey, że więc nie wielki skutek czynił, złey budowie można przypisać, przedsięwzięto więc kazać robić lepszą cegłę. Sztaby żelazne układaią w skrzyni warsztami, przysypuiąc ie kurzem węgli brzozowych; bo mniemaią, iż z innych węgli kurzu do tey roboty używać nie można, do kurzu węgli niekiedy dodaią sadzy. Wiedzieć potrzeba, że niektórzy robiąc stal, do kurzu węgli różnych materyałów przydaią, że ich przydaią w różnych proporcyach, pewna bowiem, że tam żelazo kute przemieniaią na stal podług przepisów P. REAUMUR, lecz proporcyą materyałów do tego potrzebnych odmieniaią, bo niektórzy więcey, niektórzy mniey onychże przydaią. Zdaie mi się iednak, iżby doskonalszą stal robiono, gdyby oprócz kurzu węgli do robienia iey, żadnych materyałów nie używano, iako czynią w Anglii, bo drzewo i naywięcey, i naystalszego dodaie flogistyku. Przyznać należy, że lubo w Szwecyi od dawnych czasów stal robią, żelazo kute smażąc z różnemi przydanemi materyałami, przecięż ich fabryka tak iest niedoskonała, iż można mówić, że doświadczaią dopiero, czyli im się takowa uda robota. Robienie stali z żelaza ciągłego, przymięszywaiąc do kurzu węgli różnych materyałów, zowią: *cementatio*. Można takową robotę nazwać smażeniem, ponieważ żelaza kutego na stal nie przetapiaią, lecz go tylko w ciepłym kurzu trzymaią, przeto żelazo smaży się.

W przeciągu dni 6. albo 7. i tyleż nocy, czyli w sześć albo siedm razy dwudziestu czterech godzinach, wysmażaią na stal 30. *szyfuntów* żelaza, spaliwszy na to 100. *tonnów* węgli. W boku iednym każdey skrzyni iest dziura, którą sztabę wyimuią, gdy pragną wiedzieć, czyli się w stal przemieniła, w sztabie, którą chcą wyciągać, iest dziura, w nią więc hak wpuszczaią, i sztabę wyciągaią, sztabę wyiąwszy łamią i kuią, aby doszli iaka iest stal.

Stal, która z pieca wychodzi iest nadęta, czyli sztaby wyiąwszy z pieca, spostrzegaią, iż w niektórych częściach maią wiele bulek, że pomiędzy nie-

(*) Stal Styryiską nazywam laną, zrobioną z żelaza ciągłego, zowię smażoną, nazwiska biorę od sposobów robienia iey.

niektóremi częściami są dołki, pomienioną stal młotem kuią, odkutą przedaią. Młot waży 12. *lispund*, w wale iest 12. ramion, które młot podnoszą; w Szwecyi młot nie biega tak prędko, iak w Anglii, koniec kuiący na obszernieyszy od Angielskiego. Stal, którą maią pod młot podkładać, wygrzewaią przy węglach ziemnych, bo mniemaią, że gdyby ie wygrzewano przy węglach drewnianych, iżby stawała się gorsza. Oprócz tego Szwedzi stal bardziey rozpalaią, niż Anglicy, z tym wszystkim pod młotem nie pada się, co iest dowodem, iż żelazo, z którego ią robią, iest bardzo dobre. Z Szwedzkiey stali nie robią sprężyn, z czego wnieść należy, że w tey mierze Szwedzi nie są tak biegli, iak Anglicy.

Szwedzi sztaby stalowe kuią małe, podobne do sztab Koryntyiskich, które z surowcu kuią; dla tego zaś robią sztabki małe, aby swoię stal za Koryntyiską mogli przedawać, zowią ią stalą Wenecką. Szwedzi własną stal wprzód hartuią, a dopiero przedaią, hartuią zaś stal w piecu, w którym iest krata żelazna dłuższa trochę od sztab, które na 3. stopy długie bywaią; na owey kracie ułożywszy sztaby, węglami drewnianemi rozpalaią ie, rozpalone w wodę wrzucaią, aby się zahartowały, przeto stal Szwedzka iest krucha. Wał oprócz młota wielkiego, podnosi mnieyszy ważący 3. *lispund*, drugi młot prędzey biega, ponieważ go 14. ramion podnosi.

W Szwecyi iest kilka fabryk znacznych, w których leią armaty, lecz że ie i leią i wiercą tak iak w Norwegii około *Moss*, o czem niżey, więc opisanie takowe pomiiam. Piec przy którym leią armaty wystawiony iest między Miastami *Nykioping* i *Norkioping* w *Sudermanii*, Dziedzicem iego iest Baron *Stackelberg*. Z pomienionego pieca wydaią surowcu około 1800. albo około 2000. *szyfuntów*, iuż w armatach od 24. albo od 12. funtów, iuż bombach, iuż kulach, których wiele za granicę wysyłaią.

Pomieniony piec iest podwóyny, podobny do opisanego *na karcie* 325, którego zaprawy są odrysowane *Planche II. 4. Sect: Fig: D.* Obydwa piece idą ciągło przez 7. miesięcy. Rudy, które w pomienionym piecu topią, są podobne do *Wermlandzkich* i *Danmoryiskich*, przecież maią tam iednę czarnieyszą od wspomnionych, w którey wiele *qwarzu* znayduie się, i która składa się z blaszek dosyć szerokich. Rudy do pieca sprowadzaią po części z Roslagii, po części z dołów na półtory mile od *Nykioping* odległych, obydwie rudy wydatkiem żelaza mało różnią się, wraz zmięszane od 100. daią 50. procentu. Nim rudy w piec wsypią, wprzód ie rosztuią; na każdy raz rosztuią rudy około 200. *szyfuntów*. Przepaliwszy rudę, tłuką na kawałki w młynie końskim, to iest: na walcu pionowym, który konie ciągnąc obracaią, iest koło palczaste, nisko osadzane, nad kołem iest podłoga, po którey konie chodzą, koło palczaste zaczepia cewy na walcu młotowym będące, walec wykręca się, ramion 4. rzędy podnoszą 4. młoty, które rudę tłuką. Różne rudy gatunki wraz mięszaią, do rudy dodaią kamienia wapiennego białego, który w pobliskości biorą.

Aby Maystrowie armatę od 24. funtów mogli odlać, materyał stopiony przez półtrzecia dnia w piecach trzymaią; mnieysze armaty leią w krotszym czasie. Armata od 24. funtów, waży około 20. *szyfuntów*, albo 60. cetnarów. Ponieważ przy pomienionym piecu niemasz fryszerek, przeto pozo-

 stałe

stałe żelazo od armat, albo armaty lub bomby nie dobrze odlane, odwożą do fryszerki od pieca na mil 2½. odległey, do tego samego Dziedzica należącey.

Powszechna wiadomość o produkcyi żelaza i stali w Szwecyi.

W Szwecyi na żelazie wiele zyskuią, ponieważ w porównaniu do innych dzieł ręcznych, za granicę naywięcey go wysyłaią, więceyby daleko na żelazie zyskowali, gdyby go Anglikom na stal nie przedawali, lecz gdyby ią sami robili. Prawda, że Szwedzi robią także stal, iako się powiedziało, lecz w porównaniu do wielości żelaza, które na stal Anglikom wyprzedaią, ich fabryki nic nie znaczą. Podług świadectwa Kupców Szwedzkich, którzy po części są Panami fabryk żelaznych, wyrabiaią tam żelaza około 400000. *szyfuntów*, z których dwie części wychodzą do Hollandyi i Anglii, trzecia do Francyi i Hiszpanii. Z portu Sztokolmskiego w roku wychodzi żelaza 200000. *szyfuntów*. Z porty Gottenburskiego wysyłaią za granicę około 60000. albo 70000. *szyfuntów*, reszta z innych portów wychodzi. Zelazo *Oregrundskie* iest naydroższe, ponieważ *szyfunt* onegoż przedaią za 9. *Rixdaler*, albo za Złł: Pol: 75. gr: 18. w tę cenę wchodzi Komora i ładunek na okręt; wspomnione żelazo idzie do samey Anglii, iako się namieniło. Zelazo, które na brzegi Gwinei wysyłaią, różni się od Oregrundskiego szerokością sztab, *szyfunt* ostatniego żelaza kosztuie 8. Rixdaler, albo Złł: Pol: 66. gr: 20. Oprócz wspomnionych gatunków robią sztaby różney długości, grubości, i szerokości, których *szyfunt* przedaią po Złł: Pol: 58. gr: 10. Do tego Szwedzi bardzo wiele zyskuią na obręczach żelaznych, ćwiekach, blachach, kotwicach, armatach, i na stali, których cena odmienia się. A naprzód ćwieki przedaią podług różney wielkości, iuż taniey, iuż drożey; wyrabiaią ćwieków od 15. aż do 20. tysięcy *szyfuntów*, z których za granicę wysyłaią około 10. tysięcy *szyfuntów*. W kotwicach wyrabiaią na rok żelaza około 1000. *szyfuntow*, za granicę wysyłaią około 500. *szyfuntów*, *szyfunt* przedaią po Złł: Pol: 125. Armat wiele leią, bo oprócz tych, które się w kraiu zostaią, wysyłaią ich za granicę 10. tysięcy *szyfuntow*. *Szyfunt* armaty kosztuie Złł: Pol: 62. gr: 15. Blach naywięcey w kraiu zostaie się, wychodzącey za granicę *szyfunt* przedaią po Złł: Pol: 125, mniey lub więcey, podług wielkości. Do Francyi idą blachy niepobielane, blachy niepobielaney baryłka kosztuie Złł: Pol: 167. Baryłka trzyma sztuk 450, które wraz ważą *szyfunt* 1¼. W Szwecyi z surowcu robią stali bardzo wiele, z żelaza ciągłego bardzo mało. Stali z surowcu wyrobioney, albo laney, iest kilka gatunków; maiąca cechę podobną do liścia dębowego, iest naykosztownieysza, zowią ią: *Steyr-Marc*, czyli Styryiską. Stal lana naylepsza iest *Forsmarcka*, corocznie wychodzi iey do *Rouen* około 700. *boot*, (*boot* trzyma funtów Szwedzkich 169.); *boot* kosztuie Złł: Pol: 75. Stal z ciągłego żelaza naylepszą robią w *Osterby*, (zowią ią Wenecką) do Hiszpanii wszystkę wysyłaią, cetnar iey, albo funtów Szwedzkich 150, przedaią po Złł: Pol: 36. gr: 15, albo Złł: 40. gr: 20. Reszta pomienioney stali wychodzi do Liwornu i Portugalii, ostatniey stali cetnar od 150. funtów przedaią po Złł: Pol: 33. gr: 10. albo Złł: 36. gr: 15; takowey stali w

roku

roku wyrabiaią około 30. tysięcy cetnarów, z których do Roslągii wchodzi 3000. Szwedzi więceyby na stali zyskiwali, gdyby ią mogli tak tanio przedawać iak Styryiską.

Fabryki Norwegskie sławnieysze, opisane Roku 1767.

Piece i Fabryki w Hrabstwie Laurwig.

Fabryki żelazne *de Laurwig*, leżą nad morzem, poniżey ieziora *Faris*, obszernego na mil 5. Francuskich, do którego wiele rzek i strumyków wpływa. Hrabia *Laurwig* Dziedzic wspomnionych fabryk, wody wypływaiące z ieziora *Faris*, wsparł groblą z wielkich kamieni wymurowaną, grobla z strony wody ma figurę *paraboli*, więc wodę dzielnie odpiera, i z wszystkich grobli, bądź gdzie chcesz wystawionych, iest naytrwalsza.

Fabryka *de Laurwig* ma trzy piece wielkie, i fryszerek 11, w których iuż żelazo fryszuią, iuż ćwieki kuią. Piece są podobne do Szwedzkich, (*obacz Planche I. Fig:* 1. 2. 4. *Sect.*) Dwa piece są w *Laurwig*, trzeci nad morzem, od pierwszych na trzy mile odległy. Ostatni piec iest podobny do pierwszych, lecz od nich iest wyższy na 70. calów. Ostatni piec iest naymocnieyszy, ponieważ na niego wycięto mieysce w skale, czyli raczey w kamieniu zwanym *Feld-Spath*, zaczem skała wspiera mury zewnętrzne.

Piece *de Laurwig* maią wymiary następuiące. Fundament ma w kwadrat stop 29. w fundamencie iest sztoła, czyli rów na krzyż idący, którym wilgoć z fundamentu ewaporuie. Sztołę przykrywaią kamieniem wielkim, na który sypią piasku grubo na stopę, na piasku osadzaią kamień spodkowy zaprawy, ogień wytrzymuiący, w około kamienia na sztole leżącego wyprowadzaią mury w okrąg, czyli piec wewnątrz muruią z kamienia zwanego *mica* czarna; ten kamień ogień wytrzymuie; kamienie osadzaią na glinę, mury wewnętrzne daią grube na stop dwie. Piec wewnątrz u spodka ma dyametru stop 4; do 12. łokci w górę idąc dyameter powiększaią, ztamtąd zacząwszy znowu go zmięszaią aż do gardziela, (*gichty*) który ma dyametru stop 4. Od pierwszego muru opodal na stopę, daią inny; przeciąg między murem wewnętrznym i zewnętrznym napełniaią piaskiem, który wilgoć w siebie bierze, i mur dalszy zasłania, aby od zbyt wielkiego ciepła nie pękał. Mur zewnętrzny daią bardzo gruby, ponieważ przy *gichcie* ma w kwadrat stop od 22. do 24.

Na zaprawę sprowadzaią kamień z Anglii, kamień pomieniony iest ciosowy, w ogniu bardzo długo trwa, ponieważ w *Laurwig* piece na iedney zaprawie idą 18. miesięcy, niekiedy dłużey, bo ten u którego byłem, szedł lat dwie. W pomienionych piecach daią zaprawę podobną do leyka przewróconego. Zaprawa naprzeciw formy iest szeroka na calów $23\frac{3}{4}$. daley aż do szóstey stopy coraz to bardziey ią rozszerzaią, i w tey wysokości, łączą ią z murem wewnętrznym, ścianę wewnętrzną muruią podług machiny wyrysowaney. (*Planche I. Fig:* 2. *Sect:* 4.) Stawiaiąc mur wewnętrzny, zostawuią mieysce, którymby żelazo i zuzel wypuszczano, którymby miechy dęły, to iest: zostawuią dziurę na formę, którą od kamienia spodkowego

daią wysoko na calów 14. Miechów drewnianych, któremi woda robi używaią. Piasek dla tego między dwa mury sypią, aby przezeń wilgoć ewaporowała, i muru zewnętrznego nie rozsadzała.

Rudę sprowadzaią blisko o mil 30, iest różnych gatunków, niektóre z nich magnes przyciąga, a w niektórych znayduie się. Z rud, które w ostatnich piecach topią, niektóre maią w sobie albo granaty, albo *mica*, albo *Feld-Spath*. Lubo zaś rudy z daleka sprowadzaią, transport iednak mało kosztuie, ponieważ ie sprowadzaią morzem; węgli także znaczna część morzem do fabryk przychodzi.

Rudy różnego gatunku wraz zmięszawszy, wydaią po 40. lub 50. od 100. Rudę raz przepalaią; rosztuią iey na raz około 365. *tonnów*. *Tonna* waży 3. *szyfunty*, *szyfunt* waży 320. funtów Kolońskich. Więc na raz przepalaią rudy około 2000. cetnarów, mniey lub więcey, podług wagi rudy. Na przepalanie wypalaią węgli łasztów 50. Łaszt bierze *tonnów* 12.

Przepaliwszy rudę, tłuką drobno młotem, na każdą gichtę sypią w piec węgli łaszt, rudy zaś od 20. aż do 24. *trog*, (*trog* $\frac{1}{28}$. *tonny*) przeto w przeciągu dni 30. palą węgli 300. łasztów, przy których topią rudy około 300. *Tonne*, z którey odbieraią surowcu około 400. *szyfuntów*; w przeciągu 24. godzin żelazo dwa razy spuszczaią, to iest: po pięciu szychtach; szychta po szychcie co godzin 2, albo 2 $\frac{1}{4}$. następuie. Mayster i Smelcerze na miesiąc zarabiaią 8. *Rixdaler*. Piec puszczaiąc rozgrzewaią go przez dni 15, na rozgrzanie wypalaią węgli 16. łasztów.

W roku piec wydaie około 10. tysięcy *szyfuntów*, dwa tysiące odbieraią w naczyniach lanych, resztę fryszuią, z czego odbieraią od 6. aż do 7. tysięcy szyfuntów żelaza ciągłego, które ledwie nie wszystko wychodzi do Anglii, i innych kraiów.

Zelazo surowe fryszuią sposobem Niemieckim, usiłowano wprawdzie Francuskim, lecz że się nie udał, przestano na Niemieckim. Fryszuią zaś surowiec w piecu, w którego zaprawę wypuszczaią formę miedzianą na calów 4. lub 5, mniey lub więcey, podług gatunku surowcu, pochylaią ią na cal. Pochylenie i wypuszczenie formy w zaprawę odmienia się, podług gatunku węgla, który iuż suchy, iuż wilgotny bydź może. Zelazo w zaprawie nie może się wyżey zbierać, iak na calów 12. albo 13.

Zaprawę pieca fryszerskiego robią z blach odlanych, na iey spód i bok pochyły przeciw-wietrzny, sypią kurz węgli, albo drobne węgle i zuzel; na boku przeciw-wietrznym gęś ważącą 17. *lispund*, przyzwoicie układaią i topią, (*lispund* iest 26. część *szyfunta*) gęś tak układaią, aby wiatr bił trochę pod nią.

Jeżeli żelazo stopione zbiera się pod formą, to iest dowodem, że ią dobrze osadzono, przeciwnie gdy żelazo stopione zsiada się przed formą, wnoszą, iż go część wielka odmieniła się w stal, że w nim zbyt wiele flogistyku. Aby żelazo wyfryszowane było dobre, nie powinno bydź zbyt płynne, powinno się prętko zsiadać. Jeżeli żelazo w zaprawie stężałe przeszkadza, aby wiatr nie czynił skutku dobrego, wyimuią go kawał pierwszy z pieca, po nim drugi *i t. d.* Wiedzieć potrzeba, że gdy gęś w ogniu topnieie, iż na ów czas sztuki z dnia poprzedzaiącego pozostałe rozgrzewaią, i

pod

pod młotem wyciągaią, zaczem przy iednym ogniu dwie roboty wykonywaią; cząstki żelaza, które od sztuki przewarzoney odpadaią, łączą się z żelazem stopionym w zaprawie będącym, przeto razem ie odbieraią. Jeżeli pod czas fryszowania zuzlu wiele zbiera się, wypuszczaią go. Fryszuiąc żelazo sposobem Niemieckim, z *szyfunta* 1 ¼. oddaią żelaza ciągłego *szyfunt*, fryszuiąc żelazo ostatnim sposobem, na 100. tracą 25, fryszuiąc zaś sposobem Francuskim, na 100. tracą 30.

Fryszerzowi od *szyfunta* żelaza wykutego daią *Rixdaler*, czyli Złot: 8. gr: 10. Z wyrażoney kwoty płaci robotników. Na wyfryszowanie *szyfunta* daią mu łaszt węgli iodłowych, innych tam nie maią. Jeżeli ich więcey wypali, iego strata, gdy mniey ich wypali iego zysk.

W każdey fryszerce dwa są piece, a zaś młot ieden ważący około 6. albo 7. cetnarów kraiowych. W fryszerce iest 7. robotników, to iest: Mayster Fryszerz, czterech czeladzi, i dwóch węgli dodaiących. Czeladź od *szyfunta* bierze Złł: 3. gr: 11. szeląg 1. inni podług pracy. W przeciągu 24. godzin, pracuią godzin 16. W miesiącu mogą wyfryszować 100. albo 120. *szyfuntów*. Tamże robią blachy; młot, którym blachy kuią, waży 8. albo 9. cetnarów, koło młotowe ma dyametru stop 12. Młot podnoszą 4. ramiona. Jeżeli młot nayprędzey biega, na minutę uderza 70. albo 80. razy.

Fabryki żelazne w Moss.

Miasto *Moss* od *Christiania* na 10. mil odległe, ma żelazne fabryki, które iego imię noszą. Wspomnione Miasto leży nad morzem, przy rzecze z znaczney wysokości spadaiącey, więc rudy do fabryk, i żelazo łatwo mogą sprowadzać do Państw Króla Duńskiego, z którym uczyniono kontrakt, iż mu corocznie dostawią 100. armat od 12. funtów, za które biorą w zadatku połowę ich wartości, drugą przy dostawieniu onychże.

Rudy różnego gatunku sprowadzaią, niektóre odbieraią z dołów od fabryki odległych na mil 10. lub 12. Przy każdym dole maią Maystra górnika, któremu podług obfitości rudy, za miarę umówioną mniey lub więcey płacą.

Rudy liczą do 25. gatunków, z których iedne są obfitsze, drugie chudsze, zmięszane przynoszą zysku po 30. albo 36. od 100. Z doświadczenia długiego nauczono się, w iakiey proporcyi, których rudy dodawać, aby takie, iakiego żądaią, zrobić żelazo, naprzykład gdy maią lać armaty, topią rudę szarą zmięszaną z *spath*, który iey flusu dodaie, lubo zaś ostatnia ruda mało daie surowcu, lecz armaty z niey odlane nie pękaią. Pękałyby iednak, gdyby ie odlewano z surowcu, z którego gęsi leią.

Rudy niektóre przepalaią raz, inne dwa, inne trzy razy. Rudy tyle razem rosztuią, ile w *Laurwig*; rószt stawiaią czworograniasty podługowaty, przepalaią rudę przy zrzynkach od tarcic pozostałych, maią zaś wiele zrzynków, ponieważ na teyże samey wodzie, przy którey stoi piec, są 4. tartaki, więc obrzynków wiele zostaie się; pomienionych obrzynków dla tego do przepalania rudy używaią, bo niemi przepalaiąc rudę, więcey zyskuią, niż gdyby ie przedawano. Rudę przepaloną tłuką drobno pod młotem.

W *Moss*

W *Moss* między iednemi murami są dwa piece, na ich zaprawę sprowadzaią kamień z Anglii, nie idą dłużey iak ośm miesięcy, ponieważ na dłuższy czas węgli nie dostarczaią, których gdyby dostarczano, mogłby iść dwa roki, szychty idą co dwie godziny, czyli do pieca dodaią rudy i węgli, co dwie godziny, a zaś co 4. godziny leią garki, kotły, blachy do kominków, lecz te w ten czas leią, gdy armat nie maią odlewać. Utrzymuią, że gdy na szychty więcey sypią węgli, a rudy mniey, iż odbieraią żelazo szare, którego mniey ubywa pod czas fryszowania niż białego, które w ten czas odbieraią gdy węgli mało, rudy zaś wiele dodaią.

Zelazo fryszuią sposobem Nienieckim, lecz zamiast odbierania kilka łupek, odbieraią iednę ważącą około dwóch cetnarów, ta gdy stężeie podnoszą ią, węgle pod nią poddaią. Utrzymuią bowiem, iż tym sposobem postępuiąc sobie, więcey żelaza ciągłego mogą odebrać. Sztukę ważącą dwa cetnary, pod młot podkładaią i kuią, aby zuzel oddzielić; potym dzielą ią na sztuk kilkanaście; kowadła leią z surowcu, które żeby były iak nay-twardsze, leią ie na ten czas, gdy piecem maią stanąć; przeto nim piecem staną, dodaią do niego tyle rudy, ile iey strawić może. Armaty leią w formach, w które duszę wkładaią, przeto wiercąc sciręczaią ie na dwie albo trzy linie. Swidry stoią do pionu, koła palczaste oneż obracaią, armaty na świdry perpendykularnie stawiaią, przeto armata własnym ciężarem opuszczaiąc się na świder wchodzi. Armaty nadpsute rozcinaią na sztuki machiną dosyć prostą, to iest: robią koło żelazne maiące dyametru stopę, palce koła daią stalowe, koło na grubym żelaznym wrzecionie osadzaią, koniec ieden wrzeciona wpuszczaią w stępkę gruntownie osadzoną, drugi łączą z czopem wału, armatę na kole żelaznym w węgieł prosty ułożywszy, wodę na koło puszczaią, przeto kółko palczaste biega, i armaty dzieli. Blachy ciągną pomiędzy dwoma cylindrami długiemi na stop dwie, grubemi na 6. albo 7. calów; sztuki, które maią pomiędzy walce wkładać, rozgrzewaią w piecu ogień odbiiaiącym. Gwoździe tak, iak gdzie indziey, robią. Węgli łaszt kupuią za *Rixdaler*. W ostatniey fabryce liczą około 150. Rzemieślników, nie rachuiąc kopiących rudę, których także 150. znayduie się.

Stal smażona.

W *Konsberg* w Norwegii, robią stal z żelaza ciągłego, to iest: zepsute świdry, któremi wiercono armaty, i stare żelaza w fryszerce topią, z nich niekiedy łupkę odbieraią; łupkę pod młot podłożywszy kuią, na części dzielą, z części ciągną sztaby, nakoniec ze sztab robią stal.

Piec, w którym ciągłe żelazo na stal przemieniaią, iest postawiony na wzór Angielskich. Węgli do robienia stali, używaią drewnianych. Piec w *Konsberg* iest większy od Angielskiego, ponieważ ma długości stop 12. albo 13. głębokości stop 6. Angielski zaś iest długi na stop 7, szeroki na półtory stopy, głęboki na stop 4; do tego piec w *Konsberg* u góry iest otwarty i nie sklepiony, Angielski przeciwnie sklepią. Pieca *Konsberg* boki wewnątrz od spodka aż w górę idą okrągławo; ostatni piec w poprzecz iest przedzielony na trzy części czyli skrzynie. Na murach w podłuż idących,

daią

daią kratę gęstą z szyn grubych i szerokich. Na kracie muruią z cegły fundament, cegłę kładą na płask, zaczem w piecu pod kratą i fundamentem iest próżne mieysce, którym powietrze podług potrzeby wpuszczaią. Oddechy do skrzyń idące zatykaią cegłami i gliną oblepiaią. Około skrzyń iest wiele oddechów, któremi płomień wychodząc, skrzynie rozpala.

Chcąc stal z żelaza ciągłego smażyć, na spód każdey skrzyni sypią kurzu z węgli dębowych grubo na 3. albo 4. cale, na kurz kładą warsztę sztab, na sztaby sypią drugą warsztę kurzu węgli; na kurzu kładą inną warsztę sztab, *i t. d.* póki skrzyni nie napełnią. Piec sam napełniaią węglami dębowemi, obkładaią niemi skrzynie, w oddechy ie wkładaią, więc węgle w piecu żarzące się, skrzynie rozgrzewaią; na wierzchu pieca iest mały oddech, aby ogień utrzymywał się przez dni 12. albo 15; przez tyle zaś dni utrzymywać go potrzeba. Ogień powiększaią, ieden lub więcey oddechów odtykaiąc, to iest: w glinie kołkiem ostrym drewnianym dziurę robią, zaczem powietrze lepiey ciągnie, i ogień powieksza. Aby wyłożonym sposobem stal zrobić, węgli potrzeba spalić około 30. łasztów. Wiedzieć należy, że spodnia i naywyższa sztab warszta, rzadko w stal przemieniaią się, pomiędzy niemi będące, w prawdziwą stal odmieniaią się.

Sztaby stalowe pod młot poddaią i kuią, że w pomienionym piecu stal smażą na własną potrzebę, czyli na instrumenta służące do łamania rudy, przeto co rok robią ią albo raz, albo dwa razy, niekiedy robią ią co dwa lata. Na raz mogą zrobić stali 70. albo 72. *szyfuntów*, z których każdy waży funtów Kolońskich 320, więc na raz robią stali 22. albo 23. tysiące funtów Kolońskich.

Fabryki żelazne Angielskie w Newcastle *znayduiące się, opisane* 1765.

Lanie naczeń z surowcu.

W *Newcastle* z surowcu leią kociołki, garki, rury do pomp, koła do karów *i t. d.* na ten koniec na dwóch brzegach rzeki wystawione są piece, które do różnych Kompanii należą. Pomienione piece ogień odbiiaią, czyli podobne są do owych, w których ołów czyszczą. Surowiec, z którego różne rzeczy lać maią, sprowadzaią z Szkocyi i z Ameryki; w piec na raz ieden wkładaią go 40. albo 45. cetnarów. Gdy piec rozgrzewaią, gdy żelazo topnieie, formy na różne naczynia w piasku zagrzebuią, do nich od pieca robią rowek, aby w formy żelazo płynęło, czyli leią tam naczynia, iak w naszych Polskich piecach leią kotły. Pozostałe żelazo łyżkami wybieraią, i z niego pomnieysze naczynia leią. Ze zaś zawsze w piecu zostaią się części gęsi niestopioney, które pieca chwytaią się, więc ie drągami wyważaią, piec chędożą, i otwarty zostawuią, aby przez noc wystygł. Wiedzieć potrzeba, że przez cały dzień surowiec topią, a zaś wieczorem naczynia odlewaią. Odlane naczynia z surowcu są bardzo dobre. *To położone iest dla tego szczególnie, aby wiedzieć, że w Anglii nie zbyt wiele maią żelaza, gdy surowe z Ameryki sprowadzaią.*

O mil trzy od *Newcastle* w fabryce zwaney *Swal-weell*, z surowcu, który z Szkocyi i Ameryki sprowadzaią, nie tylko różne naczynia leią, lecz surowiec fryszuią, i stal robią. Piece, w których surowiec topią, aby z niego różne naczynia odlewali, ogień odbiiaią, i zupełnie są podobne do znayduiących się w *Newcastle*. Fryszerki, w których surowiec przetapiaią, są podobne do Niemieckich i Francuskich, w nich przy węglach drewnianych surowiec fryszuią. W fryszerkach używaią miechów skórzanych. Jeżeli pod czas lania nie udaią się iakie naczynia, ieżeli maią stare żelaza, te także wraz z gęsią w piec kładą i fryszuią. Zelazo, które z pomienionych fryszerek wychodzi, iest zdatne na wiele instrumentów, lecz od Szwedzkiego, którego do Anglii bardzo wiele sprowadzaią, iest znacznie podleysze.

W fryszerce blisko pieca iest młot wielki, ważący, iak powiadaią, około 600. funtów. W wale młot podnoszącym są 4. ramiona, które młot z przodu *elzów* podnoszą, czyli w tamteyszych fryszerkach iest *Polskie kucie*.

W *Swal-weell* robią kotwice i inne wielkie narzędzia, iako to łańcuchy, na których u okrętów woiennych wieszaią kotwice. Będąc tam, widziałem koła na łańcuch wewnątrz maiące dyametru po stop 3. ważące po 250. funtów. Tamże iest piec ogień odbiiaiący, w nim żelazo rozpalone machiną na części rozcinaią. W piecu iedna tylko iest dziura wysoka na calów 15, szeroka na stopę, nią węgle i surowiec w piec kładą. W piecu blisko ziemi iest krata żelazna, pod kratą dołek maiący długość i szerokość pieca, w ów dołek popioł spada. W tyle pieca iest dziura do dołka idąca, nią powietrze w dołek wchodzi, i popiół wygarniaią. Piec iest głęboki na 5. lub 6. stop. Na kracie muruią dwie ściany wysokie na calów 8. albo 10, szerokie na stop $1\frac{1}{2}$, długie na stop 5. albo 6. na ścianach kładą w poprzecz sztaby, aby ie płomień otaczał, i do czerwoności rozpalał, węgle kładą na kracie pod sztabami, więc płomień z węgli wychodzący, sztaby otacza i rozgrzewa.

Sztaby rozpalone wkładaią pomiędzy dwa walce, z pomiędzy walców wychodzące, wpuszczaią pomiędzy okręgi, niemi ie dzielą na pięć prętów. Woda obraca dwa wielkie koła, za tych obrotem walec i kręgi biegaią. Chcąc blachę robić, pierwsze walce odeymuią, na ich mieyscu kładą grubsze. Tamże robią różne naczynia kuchenne, oprócz nich robią rydle, motyki, siekiery. Ostatnie narzędzia szlufuią na kamieniach młyńskich, to iest: na wale iest koło maiące palce na policzku, koło palczaste porusza cewy, nad cewami iest wielkie koło maiące palce na czole, ostatnie koło porusza dwoie cew, na wrzecionach cew drugich są koła wielkie i długie podobne do bębnów, to iest: we środku maią mnieysze, na końcach większe dyametry. Blisko ostatnich kół osadzone są na wrzecionach 3. kamienie, więc ich iest 6, na wrzecionach kamieni są bloczki, czyli raczey krążki powierzchu wydrążone, zaczem sznur przez bębny i krążki przepuściwszy, wodę na pierwsze koło puściwszy, 6. kamieni razem biega, do nich narzędzia żelazne przykładaią i szlufuią. Prętkość kamieni zawisła od wielkości kół, liczby palców kół większych i mnieyszych, nakoniec od wielkości dyametrów iuż bębnów, iuż krążków.

Stal

Stal smażona. (*)

W *Newcastle* z żelaza kutego smażą stal w piecu na to umyślnie wystawionym, w którym znayduią się dwie skrzynie, czyli dwa naczynia, w które żelazne sztaby wraz z kurzem węgli wkładaią i smażą. Piec stawiaią sposobem następuiącym: Kopią rów długi lecz nie zbyt szeroki, muruią w nim fundament z cegły, w podłuż pieca wyprowadzaią równo z ziemią dwa mury do pionu stoiące, na owych murach daią kratę szeroką na calów 20. przeto między fundamentem i kratą iest mieysce, w które popiół opada. Na kracie wyprowadzaią mur wysoki na stopę, i calów 10. na ostatnim murze daią dwie skrzynie czyli dwa naczynia, w których żelazo smażą, aby się w stal przemieniło.

Zamyślaiąc o stawieniu naczeń, po bokach zostawuią po 10. dziur czyli oddechów, przy owych oddechach stawiaią dwa naczynia z kamienia wybornego, ogień długo wytrzymuiącego, to iest: naczynia robią z takiego kamienia, z iakiego w naszych Polskich piecach daią zaprawę; kamienie gliną spaiaią, albo na glinę osadzaią.

Zdaie się, iż każde naczynie wewnątrz iest długie na stop $10\frac{1}{2}$, szerokie na stop 2. calów 6. Około naczeń płomień może wszędzie obchodzić, czyli płomień naczynia zewsząd może otaczać. Boki naczeń utrzymuią się między murami, aby ich żelazo wewnątrz będące nie rozpychało, i aby ich ogień nie rozsadzał. Naczynia i ściany pieca wewnętrzne, znayduią się pod sklepieniem, pod którym ogień natęża się. Dym i płomień wychodzą pod sklepienie dziesiącią dziurami, czyli oddechami, z pod sklepienia wychodzą na wierzch kominem podobnym do głowy cukru, z cegły wymurowanym.

W pomienionym piecu stal naylepszą smażą z żelaza Szwedzkiego, z kraiowego nigdy tak dobrey zrobić nie mogą. Ze zaś żelaza Szwedzkiego iest kilkanaście gatunków, przeto podług gatunku żelaza, stal iest albo lepsza, albo gorsza, zaczem iey cena odmienia się.

Sztaby, które w naczynia czyli w skrzynie wkładaią i smażą, różną miarę miewaią, niekiedy wkładaią w nie sztaby kostkowe, to iest: 4. boki równe maiące, pospoliciey iednak wkładaią w nie sztaby szerokie od półtora aż do półtrzecia cala, grube na 6. linii, długie iak naczynia. W każde naczynie wkładaią żelaza od 5. aż do 13. *tonnów*, (*tonna* waży 25. cetnarów Angielskich, cetnar waży 112. funtów także Angielskich.) Zaczem w dwóch naczyniach smażą na raz żelaza 10. *tonnów*, albo 18000. funtów.

Do smażenia żelaza używaią samego kurzu węgli, łoiu zaś albo soli nie używaią. Mówią, że naczynia robią z kamienia ciosowego, ogień wytrzymuiącego. Gdy w naczynia maią kłaść żelazo, Mayster wchodzi w piec, dziurami na końcach pieca będącemi żelazo onemuż podaią, to iest: temi samemi dziurami żelazo wkładaią, któremi płomień pod sklepienie wchodzi, lecz pod czas smażenia wewnątrz ie zatykaią. Maystrowi dodaią kurzu z węgli, ktory przez rzadką rafę przesiano; kurz węgli Mayster skrapia, z niego na dnie naczynia daie warsztę, na kurzu układa sztaby w podłuż naczy-

(*) *Acier par cémentation*, nazywam stalą smażoną, bo gdy stal z ciągłego żelaza robią, żelazo prawdziwie smażą, co z opisu iaśnie pokazuie się.

nia, ieżeli ma pod ręką iuż dłuższe, iuż krotsze sztaby, układa ie w naczyniu, pilnie przestrzegaiąc, aby sztaby nie stykały się, lecz aby kurzem węgli były przedzielone. Na sztaby na spodzie będące, sypie drugą warsztę kurzu węgli; grubą na pół cala, na drugą warsztę kładzie sztaby; pomienionę kurzu sypanie, i sztab układanie póty powtarza, póki naczeń nie napełni. Ostatnie sztaby kurzem węgli przysypawszy, na kurz sypie piasek, aby flogistyk w skrzyni zkoncetrował się, i aby kurz węgli w popiół nie odmienił się.

Piasek, którym kurz przysypuią, iest pospolity, ieżeliby był suchy, skrapiaią go; nasypawszy go na kurz ubiiaią go; przysypuiąc nim kurz, we śrzodku daią go wyższy, ku brzegom niższy, zaczem we śrzodku naczynia piasku iest grubo na calów 10. Napełniwszy naczynia, iako się powiedziało, na kratę blisko fundamentu będącą, kładą sztaby tak długie iak piec; sztaby drugie do siębie znacznie przybliżaią, aby na nich węgle utrzymywały się. Ułożywszy sztaby, na końcach pieca wyprowadzaią dwa mury tak wysokie iak krata wysoko osadzona, wyprowadzaią zaś mury dla tego, aby wielkie dziury zamknąć; nad ostatniemi murami zostawuią dwie dziury wysokie na calów 16. szerokie na calów 8. Ostatniemi dziurami węgle w piec wrzucaią, pomienione dziury zatykaią dwiema blachami, które tyle razy odeymuią, ile razy ogień chcą natężyć i węgle poruszyć, aby z pomiędzy nich popioł wypadł; poruszaią zaś węgle długiemi drągami żelaznemi. Nakoniec blachy odeymuią, gdy węgli do pieca dodaią.

Zazwyczay w Poniedziałek wieczorem piec podpalaią, w nim ogień bardzo wielki utrzymuią aż do Soboty do wieczora, w tym bowiem czasie żelazo w stal odmienia się, czyli stal wysmaża się, ieżeli żelaza w piecu iest 10. *tonnów*, gdyby go zaś tamże było *tonnów* 12. albo 13, piec w Niedzielę wieczorem podpalaią. Aby można wiedzieć kiedy żelazo w stal odmieniło się, w niektórych piecach, daią dziury na końcach skrzyń, owemi więc dziurami sztaby wyimuią i uważaią, ieżeli się w stal przemieniły. Mayster doskonały z koloru i bulek sztaby poznaie, ieżeli stal taka, iaka bydź powinna, zrobiła się. Sztaby z naczynia różnemi sposobami wyimuią.

Gdy pięć dni, i tyleż nocy w piecu ogień nieprzerwany trwa, pewni są, iż żelazo w stal odmieniło się; przeto mury na końcach postawione zwalaią, sztaby, które na kracie położone, wyimuią, aby węgle na dół opadły, dziury pod sklepienie prowadzące odtykaią, aby wiatr przechodził, i aby sztaby żelazne pod skrzyniami będące, i żelazo w naczyniach znayduiące się ostygły, ponieważ ich z pieca nie wyimuią, chyba że zupełnie ostygną; lubo zaś tyle dziur odtykaią, z tym wszystkim tydzien muszą czekać, nim piec zupełnie ostygnie. Gdy piec wystygnie, Mayster w niego wchodzi, sztaby wyimuie, i dziurą na końcu będącą, wydaie czeladnikowi. Do smażenia stali nad dwóch ludzi więcey nie potrzeba; od *tonny* stali płacą im po 4. *Szelingi* Angielskie, albo po 8. Złł: Pol. Mówią, że w całym przeciągu smażenia stali, wypalaią węgli 16. albo 18. *foder.* (*) *Foder* węgli kosztuie 8. Złł: Pol. Doświadczono, iż żelazo w stal przemienione nie staie się ani cięższe, ani leksze.

Stali

(*) *Foder* waży blisko 16. cetnarów; cetnar trzyma 120. funtów.

Stali z pieca wychodzącey bardzo mało przedaią; za cetnar nie biorą więcey iak 26. albo 27. *szelingów*, czyli Złł: Pol: 52. albo 56. Cetnar waży 112. funtów. Na powszechne zażycie przedaią stal wysmażoną, z którey odkuto sztaby, grube w kwadrat na 7. albo 8. linii, lecz różnie długie; gdy sztaby odkuią, nie hartuią ich w wodzie, lecz ie na wolnym powietrzu zostawuią, dla tego zaś stal z pieca wychodzącą kuią, aby bulki w niey będące pogładzić, aby cząstki lepiey pokleiły się, i aby stal do Niemieckiey była podobnieysza.

Stal odkutą zowią powszechną. Robią z niey pilniki, piły, nożyczki, noże. Z *Newcastle* do różnych Prowincyi wiele stali rozsyłaią, osobliwie do *Schiffield* i *Bermingham*. Cetnar przedaią po 30. albo 32. *szelingów*, czyli po Złł: 60. albo 64. (cetnar waży 112. funtów) Końce sztab w stal przemienionych są zbyt popadane, na stal nie doskonale przemienione, zaczem odcinaią ie, zwarzaią i robią z nich stal, którą rydle, łopatki, i inne narzędzia do kopania ziemi służące, nadkładaią.

Z stali smażoney, robią podobną do Niemieckiey laney, przysłano mi sztabę stali Niemieckiey, i inney zrobioney w Hollandyi, abym iednę z drugą porównywał, iednę do drugiey znalazłem bardzo podobną. Kompania Angielska chełpi się, iż znacznie Niemiecki handel swą stalą przecieła. Robią zaś smażoną stal podobną do Niemieckiey, sposobem następuiącym. Dziesięć albo 12. sztab stali smażoney, składaią w pęk, przy węglach ziemnych rozpalaią go, rozpaliwszy posypuią gliną suchą drobno potłuczoną, to iest: pęk tak posypuią, iak posypywać zwykli żelazo piaskiem, gdy ie zwarzaią, albo lutuią; pęk prochem gliny dla tego posypuią, aby ogień natężyć. Doświadczenie uczy, że do zwarzania stali potrzeba używać prochu z gliny, do zwarzania zaś żelaza należy używać piasku. Gdy pęk rozpali się doskonale, pod młot go poddaią, i z niego ciągną sztaby podług miar wydanych. Na tym ci to sztab zwarzaniu i kuciu, zawisła sztuka robienia stali podobney do Styryiskiey, którą tymże sposobem robią doskonalszą. Wiedzieć iednak należy, że w Anglii ostatnią stal robią, gdy ią albo w kraiu, albo za granicą zapisuią. Niektórzy Kowale Angielscy z stali smażoney robią naydoskonalszą, którey funt przedaią po gr: Pol: 50, to iest: stal smażoną przerabiaią na Niemiecką sposobem dopiero opisanym, czyli stal Niemiecką smażą iak żelazo, wysmażywszy składaią w pęki, rozgrzewaią, i kuią, aby ią zwarzyć, do tey zaś roboty samych drewnianych węgli używaią.

Niektórzy zbieraią stare i zepsute pilniki, stare naczynia stalowe, części prętów pełne bulek, które od nich odcinaią, gdy ie z pieca wyimuią, to wszystko wkładaią w tygiel, roztopu pewnego dodaią, (mówią, że każdy robotnik ma roztop właściwy) tygiel w piec wkładaią, i stal topią.

Narzędzia służącego do rąbania drzewa, albo do kopania ziemi, ostrze stalą nakładaią i hartuią w piecu szczególnym, to iest: stawiaią piec wewnątrz długi na stop dwie, podobny do pieca, w którym rudę topią, przesklepienia atoli owego pieca są poziome. W nim daią także kratę, na którą sypią węgle; między dwiema sklepieniami daią dziurę szeroką na 2. lub $2\frac{1}{2}$. cala, długą przez cały piec, aby nią płomień wychodził, to iest: w piecu robią niby dwa gzymsy, i pomiędzy niemi zostawuią przedział szero-

ki na 2. lub 2½. cala, zaczem gdy piec dobrze rozpali się, w podłuż dziury układaią narzędzia, które maią hartować, obracaiąc ostrza narzędź ku dziurze, to zrobiwszy narzędzia kurzem węgli przysypuią. Tym sposobem bez miechów wiele ich do czerwoności rozpalaią, a gdy się rozpalą do czerwoności, robotnik wkłada ie w wodę, i hartuie.

Pragnący robić stal smażoną sposobem Angielskim, nim wielką fabrykę założy, powinien długo doświadczać, ieżeli iego przedsięwzięcie uda się, bo pewna iest rzecz, iż robota stali smażoney naywięcey zawisła od gatunku żelaza, przeto każdy zamyślaiący robić stal smażoną, ma iey trochę robić, a gdy doświadczy, iż może mieć żelazo zdatne na stal smażoną, dopiero może wielką fabrykę założyć.

Fabryka pilników.

Pilniki robią z stali pospolitey, czyli smażoney odkutey, to iest: z stali odkuwszy pilnik, odmiękczaią go w małym piecyku, do którego płomień węgli ziemnych z dwóch końców dochodzi, w owym piecyku pilniki odkute trzymaią przez 7. albo 8. godzin, gdy odmiękną, szlufuią ie na kamieniu ciosowym, wyszlufowane kładą na blasze ołowianey, po końcach pasami rzemiennemi przypinaią, to zrobiwszy robotnik maiący pilnik nacinać, bierze dłotko, na pilniku stawia, młotkiem w nie uderza, uderzywszy kresę robi, daley dłotko przesuwa, drugą kresę wycina *i t. d.* naciąwszy pilnik z iedney strony, odwraca i kładzie go na inney blasze ołowianey, trochę wydrążoney, nacina go iak pierwey, zaczem na ołowiu pilnika nacięcia odbiia. Większe pilniki nacinaią ludzie dorośli, do mnieyszych używaią dzieci od 10. albo 12. lat. Nacinanie z początku powoli idzie, lecz gdy się wprawią, i odległość kresek, i ich głębokość iest równa. Chciano wprawdzie do tego użyć machin, nawet różne wymyślono, lecz żadna nie udała się.

Pilniki naciąwszy, hartuią przy węglach bardzo rzadkich, to iest: węgle kładą w piec, w którym pilniki maią hartować, dodaią ciepła wolnego, zaczem węgle rozgrzawszy się, nadymaią się i rzednieią. Maiąc wiele pilników naciętych, maczaią ie w drożdżach, potym walaią ie w soli morskiey zmięszaney z rogami przepalonemi, i grubo potłuczonemi, oblepione pilniki suszą, kładąc ie nad ogniem na sztabie, gdy wyschną wkładaią ie w węgle przepalone, miechy puszczaią, gdy się rozpalą i pokażą czerwone iak lubryka, część naciętą wpuszczaią do pionu w wodę, (którą często odmieniaią) aby ie zahartować. Z pierwszego naczynia pilniki przenoszą w mnieysze wodą nalane, gdy pilnik z pieca przenoszą do wody, wiele z niego dymu wychodzi, ztąd pokazuie się, że w nim iest wiele materyi niedosmażoney. Pilniki ostudziwszy, na dużym kamieniu szlufuią, aby nacięcia zrównać, wyszlufowane w wodę kładą, w niey póty trzymaią, póki ich w baryłki nie zaczną pakować, nawet przed pakowaniem oliwą ie napuszczaią, aby nie rdzewiały. Na tydzień miernych pilników robią około 200. albo 240. tuzinów. Piły robią z teyże samey stali, z którey pilniki zwykli robić. Blachę na piłę odkowywaią młotami ręcznemi, niekiedy iednę piłę kuie 4. robotników młotami lekkiemi, ważącemi po funtów 4, zaczem pod czas kucia

stal

stal tak hartuie się, że iey w wodzie hartować nie potrzeba. Blachę odkutą na kamieniu ciosowym szlufuią, zęby wycinaią dłótkiem maiącym ostrze, podług figury zębów, dłotko wisi na sprężynie, pod nie robotnik blachę podkłada, w dłótko uderza, i wycina mieysce na ząb, a że iest wprawny, robota iego prętko idzie, inny robotnik zęby pilnikiem równa. Gdy pragną mieć piły do rznięcia kamieni, zębów w nich nie wyrzynaią.

Fabryki żelazne około Workington.

Blisko Miasta *Workington* płynie rzeka do morza, nad nią o pół milę od pomienionego Miasta wystawiony iest piec wielki, drugi zaczęto. W piecu palą węglami drewnianemi, które z Szwecyi sprowadzaią. W piecu topią prawie tę samą rudę, z którey odbieraią żelazo w *Carron*, i w *Chinton-Furnace*; z rud naylepsza iest zwana po Niemiecku *Glasskopf*, biorą ią o 3. lub 4. mile od pieca. Ostatnią rudę przewożą do *Carron*. Oprócz wspomnioney maią inną, którą odbieraią z Hrabstwa *Lancastershire*, i różne inne, które w pobliskościach pieca znayduią się. Surowiec fryszuią w fryszerce przy piecu będącey, żelazo kute bardzo dobre odbieraią. W piecu zaczętym myślą rudę topić przy węglach ziemnych, ponieważ ie maią blisko.

Fabryki sprzączek.

Sprzączki srebrne, miedziane, mosiężne, albo z kompozycyi białey, leią w formach w piasku wytłoczonych, maiących postać sprączki; ozdoby zaś wybiiaią na nich stęplem, w którym desseń onychże iest wyryty. Wybiiaią zaś ozdoby na sprzączkach ochędożywszy ie z piasku. Sprzączki od lane chędożą sposobem następuiącym. W beczkę, przez którą walec przechodzi, kładą sprzączki, piasek drobny sypią, i wodę leią, walec obracaią, sprzączki trąc się o siebie, chędożą się; odchędożone w prasę wkładaią, stęplem przyciskaią i piętnuią. Niektóre sprzączki zimne, niektóre rozgrzane pod stępel podkładaią. Wiedzieć potrzeba, że sprzączki leią całkowite, zaczem stęplem podług wzoru obcinaią ie, czyli ostrza stępla są od siebie oddalone podług wielkości sprzączki. Wyciąwszy sprzączkę poleruią. Jeżeli sprzączka ma mieć boki równe gładkie, poleruią ią na talerzu odlanym z miedzi i cyny, takowy talerz biega poziomo, woda obraca go, to iest: na walcu iest koło po wierzchu wydrążone, na wrzecionie, na którym iest talerz służący do polerowania, osadzony iest blok powierzchu wydrążony, óprócz tego między wałem, który woda obraca, i talerzem służącym do polerowania, są dwa bloczki do pionu osadzone, przeto sznur zszyty przepuściwszy przez koło będące na wale, przez bloczki do pionu osadzone, i przez bloczek na wrzecionie talerza będący, wodę na koło puszczaią, zaczem talerz służący do polerowania biega; na ów talerz sypią smerkiel, oliwę leią, więc sprzączka poleruie się, czyli raczey szlufuie się. Jeżeli zaś chcą mieć sprzączki albo w perełki, albo w prąszki, albo podobne do wysadzanych kamieniami, takie szlufuią kołkami podobnemi owym, któremi Szlufirze brzytwy lub noże szlufuią, to iest: na wrzecionie spoziomo osadzonym, znayduie się kilka kołek, iuż większych, iuż mnieyzych, zaczem

chcąc

chcąc zrobić na sprzączce dołek mały, używaią kółka większego, przeciwnie aby zrobić dołek głębszy, udaią się do kółka mnieyszego, ponieważ kół większych mnieysza iest okrągłość, mnieyszych większa. Gdy więc chcą dołki mnieysze lub większe wydrążać, na talerz leią oliwę, smerkiel sypią, do talerza sprzączki części przykładaią, zaczem dołek robią; aby zaś lustru dodali, z talerza smerkiel odeymuią, na mieysce iego bielidła Hiszpańskiego używaią, które podobno octem skrapiaią, ponieważ w kącie fabryki widziałem naczynie napełnione bielidłem i octem, które tam dla tego zostawiono, aby ocet wysechł.

Trzpienie do sprzączek wycinaią z blachy stęplami na to przygotowanemi, podobnie robią łańcuszki stalowe, na których zegarki wieszaią, to iest: maią na to stępli różnych tyle, ile w łańcuszku ma bydź odmiennych ogniwek, stęplami ogniwka wycinaią, szlufuią, i poleruią tak iak sprzączki. Gdyby zaś stęple ustawicznie miano sztychować, iak ie więc do bicia monety sztychuią, fabryka byłaby bardzo kosztowna, przeto maią wysztychowane *matrices*, niemi z stali rozpaloney stęple wybiiaią, zaczem gdy stępel pęknie, inny wybiiaią *i t. d.*

Blachy, z których maią wybiiać części łańcuszków, ciągną między dwiema walcami, wybiwszy na nich kształt części łańcuszka, oddaią ie innemu robotnikowi, który części niepotrzebne machiną, którą woda porusza, obcina, i dziury stęplem poznaczone wybiia. Obcięte ogniwka inny robotnik piłuie, i części niepotrzebne obrzyna. Nakoniec ogniwa hartuią i poleruią. Części okrągławe ogniw poleruią na talerzach pionowo do ziemi biegaiących, to iest: dziecko ogniwka na drót gruby nadziewa, i oddaie niewiescie, ta każdą część ogniwka przykłada do talerza, i onęż poleruie. Części płaskie ogniw przykładaią do talerzy poziomo wykręcaiących się. Talerze wszystkie woda porusza, w iedney fabryce bywa ich ośm albo 10. Ze każdy z ludzi iednakowy bok, czyli iednakową część szlufuie, zaczem robota idzie bardzo prędko. Guziki tymże samym sposobem szlufuią. Odszlufowawszy iuż ogniwka łańcuszków, iuż guziki, dodaią im lustru, czyli dopolerowywaią ich sposobem następuiącym. Na deskach czworograniasych iest pewny kit, ten dziecko rozgrzewa, rozgrzawszy układa na nim guziki, albo ogniwka, iedne do drugiego iak naybardziey przybliża, pomiędzy większe wkładaią mnieysze, to zrobiwszy, deskę z sztukami oddaie niewieście, ta ie posypuie cyną skalcynowaną, suknem albo kuczbaią póty trze, póki doskonale nie pokażą się wypolerowane.

Rudy i fabryki żelazne w Hrabstwie Namur.

W Niderlandzie Hrabstwo *Namur* nayobfitsze iest w rudę żelazną, którą w 13. wielkich piecach wytapiaią. W Powiecie *Leodyiskim* iest 10. pieców wielkich, które do Kuźniaków Hrabstwa *Namur* należą, i od których surowiec do pomienionego Hrabstwa przewożą. Zelazo surowe, które z dwudziestu dwóch pieców odbieraią, fryszuią w 48. fryszerkach, (u iednego pieca z żelaza leią naczynia rożne) w roku fryszuią i wykowywaią 100. tysięcy cetnarów żelaza, z nich część wypotrzebywaią w Brabancyi i Flandryi;

dryi; resztę wyrabiaią na ćwieki różney wielkości, które do Francyi wyprzędaią; a że w pomienionym Hrabstwie wiele iest lasów i rzeczek, że rzeka *Mosa* od fabryk nie iest odległa, przeto fabryki dobrze idą, i żelazo łatwo wyprowadzać. Aby zachęcić do wydoskonalenia fabryk tak użytecznych, naywyższa Zwierzchność nadała wiele Przywileiów nie tylko maiącym fabryki, ale i osobom w nich pracuiącym, których zowią: *Corps des Ferons*. Naypóźnieysza ustawa wydana iest w roku 1635, pomieniona ustawa iest Prawem dla wszystkich Kuźniaków, iey treść iest następuiąca.

Ustanowiony iest Sąd pod nazwiskiem: *Cour des Ferons*, który Kuźniaków przestępstwa, wyiąwszy zaboystwo, karze; od niego iednak wolno appellować do Zwierzchności w *Bruxelles* będącey. Pomieniony Sąd składa się z Maystrów piecowych i Fryszerzów, którzy z pomiędzy siebie na trzy lata wybieraią Prezydenta; aże Kuźniacy pisać ani czytać nie umieią, więc los do Sądu udaiących się, iest w ręku Patronów.

Ktokolwiek pragnie robić, albo w dołach rudnych, albo przy piecu, albo w fryszerce, przed Prezydentem musi przysiądz, iż ustawy roku 1635. przepisane, obowięzuie się zachować. Górnik przysiągłszy przed Prezydentem, i Patent górnika z rąk iego odebrawszy, gdzie mu się podoba może rudę dobywać; żaden Dziedzic nie może mu na swym gruncie oneyże wydobywania zabraniać, byleby mu dziesiątą część zysku z rudy oddawał; w przypadku niewypłacenia dziesięciny, Prezydent iest w odpowiedzi. Do Skarbu Cesarskiego żaden górnik nie tylko nic nie płaci, lecz z lasów Cesarskich, na stęplowanie w dołach, drzewo wolno mu ciąć. Fryszerzom także na toporzyska do młotów wolno ściąć w lasach Cesarskich na rok po 12. buków. Cesarscy Dozorcy drzewa do pieca lub fryszerki żądaiącemu, wyznaczaią gdzie ie ma ciąć; lasy wszystkie są podzielone na lat 18; przedaią ie przez Aukcyą.

Ruda, którą w Hrabstwie *Namur* wydobywaią idzie warsztami. Gatunki rudy są bardzo odmienne, możnaby mówić, że są ochry żółte albo czerwone, mniey lub więcey twarde. Niektóra ruda iest drobna nakształt piasku grubego, inna w dużych sztukach; znayduie się także czerwona, złożona z kawałków okrągławych, iest bardzo twarda. Ostatnia ruda leży w plastrach różnie grubych, rozbiiaią ią oszkardem, inne także oszkardem wydobywaią.

Rudę wydobywa górników Kompania, biią oni doły okrągłe, maiące dyametru 3. albo 4. stopy, pod ziemią robiąc, stęplowanie daią, aby ziemia nie opadała. Rudę przedaią maiącym piece wielkie, przedaią zaś rudę miarą, którą Prezydent wyznacza. Podług ceny rudy, dziesiątą część Dziedzicowi oneyże wypłacaią. Żelazo wytopione z rudy Hrabstwa *Namur*, iest kruche na zimno, z niego robią ćwieki, wiele go do *Leodium* wywożą, ponieważ ostatnie żelazo iest zbyt miętkie.

Piece wielkie są wysokie od spodka aż do gichty na stop 12. Wewnątrz są czworograniaste podługowate, gardziel maią bardzo szczupły, doskonalsze atoli byłyby, gdy ie stawiano okrągłe, iakie w Niemczech, i w kraiach północnych znayduią się. Zaprawę daią z kamienia kraiowego, który złożony iest z grubego piasku skleionego z ziemią twardą, iak krzemień.

Mówią, że pomieniony kamień z początku pęka, lecz gdy się rozpali, w ogniu przez lat 3. albo 4. trwać może, i piec na iedney zaprawie niekiedy tak długo idzie, na czym Dziedzice pieców znacznie zyskuią. Co 13. albo 14. godzin żelazo spuszczaią, na każdy raz odbieraią gęś ważącą około 20. albo 21. cetnarów. Rudy Namurskiey nie przepalaią, lecz surową topią. Jeżeli ią maią w wielkich sztukach, tłuką ią młotami ręcznemi, kamień także wapienny tłuką.

Przed kilku laty wystawiono tłuczkę na zuzel, aby od niego żelazo odciągano. Zelazo, które z zużlu odbieraią, iedni wraz z rudą w piec sypią, inni w fryszerkach fryszuią.

Surowiec fryszuią sposobem Francuskim, nie staraią się, aby od zuzlu wszystko żelazo odłączyć, przeto zuzel z ostatnich fryszerek odchodzący, iest bardzo ciężki, więc w nim wiele żelaza bydź musi. Pewny Fryszerz zamyślał wystawić tłuczkę, aby żelazo od zuzlu odciągał. Miechy czyli u pieców, czyli w fryszerkach są skórzane, drewnianych nie znaią, fryszerki nie maią nic szczególnieyszego, więc o nich nie piszę.

DODATEK II.

O robieniu i gatunkach stali, wyięty z Encyklopedyi w Yverdon *wydaney, pod Artykułem:* Acier.

Łacinnicy nazywali stal *chalybs*, od rzeki Hiszpańskiey *Chalybs*, którey wodę miano za naylepszą do hartowania oneyże. PLINIUSZ nazwał stal *acies*, ostatnie nazwisko Hiszpani przemienili na *azero*, Włosi na *acciero*, Francuzi na *acier*.

Stal uważaiąc Chimicznie, iest żelazo, które pewnym sposobem tak odmieniono, iż niektóre własności zdaie się mieć szczególne, przyznać atoli potrzeba, że stal istotne własności ma też same, które w żelazie znayduią się; przeto że stal od żelaza nie istotnemi, lecz szczególnemi własnościami różni się, wnieść należy, iż są toż samo. Jakie zaś są żelaza i stali istotne własności, niech ciekawy przeczyta w Encyklopedyi Artykuł *Fer*. Przełożę iak robią stal, wyłuszczę na czym iey robota zasadza się, nakoniec opowiem, iaka między nią i żelazem różnica zachodzi.

STAHL, KRAMER, i wszyscy doskonali Chimicy rozsądnie utrzymuią, że stal iest żelazo czyścieysze, w którym flogistyku czyli materyi zapalaiącey się wiele, a zaś cząstek obcych, czyli tych, z których się nie składa, mniey, niż w równym kawałku żelaza prostego znayduie się. Ze zaś w stali cząstek od żelaznych odmiennych, mniey niż w prostym żelazie znayduie się, że stal iest czyścieysza od żelaza, o tym każdy będzie przekonany, gdy opiszę sposoby, któremi żelazo w stal przemieniaią, i gdy własności stali przełożę.

Mówiąc

Mówiąc ogólnie, stal robią dwoiako, to iest: albo z surowcu, albo z żelaza ciągłego; nie można iednak z każdego surowcu stali robić; doświadczono bowiem, iż niektóre rudy są takie, iż surowiec z nich wychodzący dobrą stal wydaie, inne przeciwnie rudy wydaią surowiec, z którego stali zrobić nie można. Rudy daiące surowiec, który na stal łatwo przerobić, nazywaią stalowemi, i stal z surowcu wyrobioną, zowią rodowitą. Chcący stal robić z żelaza ciągłego, odkładaią na nie żelazo kute naydoskonalsze, to iest takie, które czyli zimne, czyli rozpalone pod młotem naylepiey ciągnie się, takowe żelazo smażą, i dodaią mu flogistyku, czyli materyi palącey się, lecz dodaiąc flogistyku nie topią go.

Aby każdy dokładnie mogł poiąć, na czym zawisło robienie stali, iuż z surowcu, iuż z żelaza ciągłego; wiedzieć powinien, iż żelazo ma dwie własności istotne. Z tych własności pierwsza iest, iż żelazo z wszystkich metalow naytrudniey stopić, ta własność iest przyczyną, że gdy ie z rudy wytapiaią, chociaż siarka w rudzie będąca dodaie mu flusu, z tym wszystkim nigdy nie iest tak płynne, nigdy iego cząstki tak nie rozłączaią się, i od siarki (którey od niego iak naywięcey odciągnąć staraią się) nie oddzielaią się, iak innych metalów. Druga własność żelaza, iż iego ziemia czyli macica nie stopniawszy, flogistyku, to iest: materyi palącey się wiele w siebie nabrać, i w metal przemienić się może. Pierwsza własność sprawuie, iż żelazo z rudy wytopione iest twarde, kruche, iarkie, bo że pod czas topienia cząstki iego nie rozłączaią się doskonale, przeto pomiędzy niemi zostaie się wiele siarki, cząstek ziemnych, i cząstek żelaznych, których flogistyk z węgli wychodzący sam przez się nie dotykał się. Każdy poymuie, że ponieważ żelazo stopione nie iest doskonale płynne, iż cząstki ziemne nie mogą się odłączyć od iego cząstek; każdy także poymuie, że gdy żelazo stopione w ogniu długo trzymaią, iż coraz to więcey siarki z niego wychodzi, a że siarka flusu dodaie, przeto gdy siarka wypali się, żelazo gęstnie, i cząstki ziemne z cząstkami prawdziwie żelaznemi bardziey łączą się, każdy zatym widzi, że topiąc rudę, nie podobna iest rzecz od żelaza ziemię odłączyć, przeto żelazo zmięszane z cząstkami ziemnemi z pieca wypuszczaią; fryszuiąc ie, części ziemne od niego odłączaią. Fryszowanie na tym zawisło: żelazo nieczyste z cząstkami ziemnemi zmięszane czyli surowiec w ogniu rozpalaią, aby było dobrze czerwone, rozpalone pod młot wielki poddaią, nim ie kuią; młot więc uderzaiąc w żelazo rozpalone sprawuie, iż iego cząstki do siebie zbliżaią się, i chwytaią się, ponieważ te tylko wzaiemnie z sobą łączyć się mogą, cząstki zaś ziemne, które z żelaznemi nie mogą się łączyć, odłączaią się, z pomiędzy nich na wierzch żelaza wydobywaią się, i od niego odpadaią nakształt prochu albo blaszek, odpadaiące części zowiemy zużlem. Jeżeliby zużel nie odłączył się od żelaza, gdy ie pierwszy raz pod młot podłożono, przenoszą ie powtornie w ogień, rozgrzewaią, młotem kuią, więc zużlu więcey odchodzi, takową robotę poty powtarzaią, poki żelazo nie będzie czyste i ciągłe. Otoż krotkie opisanie iak z surowcu robią ciągłe żelazo.

Tymże prawie sposobem z surowcu robią stal, lecz przykładaią większego starania, aby pod czas ostatniey roboty, żelazo czystsze, mniey cząstek ziemnych, flogistyku zaś więcey maiące, odbierali, odbieraią zaś żelazo czystsze, cząstek ziemnych mało, flogistyku wiele maiące, fryszuiąc ie w małey zaprawie; przeciwnie gdy z surowcu chcą zrobić żelazo, fryszuią go w wielkiey zaprawie; oprocz tego, gdy surowiec na żelazo fryszuią, biorą go sztuki wielkie, fryszuiąc zaś surowiec na stal, mnieysze sztuki kładą w zaprawę, czyli w tygiel, węglami go zupełnie okrywaią, miechy puściwszy ogień gwałtowny utrzymuią, aby surowiec stopniał, stopiony iuż dłużey, iuż krodzey, podług gatunku rudy, z ktorey go wytopiono, trzymaią; to zrobiwszy pod młot go podkładaią, i z niego małe sztabki kuią; topienie i kucie póty powtarzaią, póki nie zrobią żelaza daiącego się ciągnąć, będąc iuż zimne iuż ciepłe, zrobiwszy takowe żelazo, hartuią ie, o czym wkrotce mówić się będzie.

Z opisu fryszowania surowcu na stal, pokazuie się, iż żelazo, które na stal przewarzaią, iest daleko czyścieysze od żelaza pospolitego, że w nim daleko więcey flogistyku niż w pospolitym, które w większych kawałkach fryszuią, znayduie się. Bo że fryszuiąc surowiec na stal, biorą onegoż małe kawałki, a zaś węgli, w porownaniu do wielości surowcu, zbyt wiele w zaprawę sypią, przeto ostatni surowiec doskonaley od pierwszego roztapia się, zaczym cząstki ziemne od żelaznych lepiey odłączaią się, żelazne w doskonalszy metal odmieniaią się, a że ie wiele flogistyku otacza, tyle go w siebie biorą, ile go mogą przyiąć. Kucie nawet surowcu na stal wyznaczonego wiele dopomaga, aby się w stal przemienił; bo że ostatniego surowcu małe kawały, pod młot podkładaią, przeto biiąc w małe kawały, łatwiey z nich wyciska, wybiia części ziemne i nie metalowe, niż z większych; surowiec więc na stal wyfryszowany, od wyfryszowanego na żelazo, iest czyścieyszy. Ponieważ surowiec na stal fryszuiąc staraią się, aby cząstki nie metalowe od metalowych iak naydoskonaley odłączyły się, przeto podczas ostatniego fryszowania więcey surowcu ubywać powinno, niż gdy z niego żelazo fryszuią; doświadczenie uczy, iż surowcu połowa ginie gdy z niego stal robią, z tego atoli nie można wnosić, iż w nim cząstek nie metalowych połowa znayduie się, to iest nie można mówić, że w cetnarze surowcu, iest pół cetnara cząstek metalowych a pół cetnara cząstek nie metalowych, ponieważ z niego pół-cetnara stali odbieraią, tego zaś mówić nie można dla tego, iż żelaza samego wiele w ogniu wypala się, wiele na powietrze wznosi się, więc utratę tak znaczną surowcu pod czas fryszowania go na stal, należy ogniowi, który go niszczy, przypisać.

Opisawszy istotne okoliczności, które zachowuią robiąc stal z surowcu, którą laną, albo rodowitą nazwać można, zaczynam wykładać iak ią robią z żelaza ciągłego. Na stal biorą żelazo naydoskonaley wyfryszowane, które iuż zimne iuż rozpalone daie się ciągnąć, pod młotem nie pryska, nie pada się, (im żelazo czyli zimne czyli rozpalone doskonaley pod młotem ciągnie się, tym iest lepsze) Z żelaza nayciągleyszego kuią albo blachy, albo sztabiki, iuż większe iuż mnieysze, podług wielkości narzędź, które z nich maią robić. Sztabików, albo blach nie topią, lecz je smażą, przydawszy

dawszy materyałow, któreby im flogistyku naywięcey udzielały. W rożnych fabrykach smażąc żelazo na stal, dodaią do niego rożnych materyałów flogistycznych. Każdy może dodawać materyału flogistycznego takiego, iaki mu się podoba, lecz powinien uważać, aby w iego materyale flogistycznym, nie znaydowała się ani siarka, ani *vitriol*; siarka bowiem z żelazem ma wielką attrakcyą, z nim bardzo łączy się, łącząc się z nim sprawuie, iż odmienia się albo w surowiec, albo w *pyrit*, i nie nabiera własności, iakie stal mieć powinna.

Smażąc stal z żelaza, używaią węgli albo z roślin, albo z zwierząt, do których przydaią popiołu, kości skalcynowanych, i innych podobnych materyałów. KRAMER do smażenia stali radzi używać mięszaniny następuiącey. Weź kurzu węgli drewnianych niezbyt drobnego część *n.p*, funt, popiołu z drzewa wypalonego pół części *n.p.* pół funta, popioł z kurzem zmięszay i na smażenie stali zachoway; albo do dwoch części kurzu węgli *n. p.* do dwoch funtów, przyday połowę części, czyli pół funta popiołu z drzewa wypalonego, kości zaś albo rogu, albo sierci, albo skóry zwierzęcey przyday część iednę *n. p.* funt, i dobrze zmięszay. Kości, albo róg, albo sierć, albo skory potrzeba nayprzód włożyć w naczynie, nakryć ie pokrywą i oblepić, z naczyniem w ogniu póty trzymać, poki nie zczernieią, wyiąwszy z naczynia pomienione ciała, potrzeba drobno utłuc, do kurzu węgli i popiołu w proporcyi wyrażoney wmięszać. Utrzymuie KRAMER, że wspomnionych mieszanin używaiąc, stal bardzo dobrą można zrobić. Przygotowawszy blachy albo pręty, iako się wyżey powiedziało, smażą z nich stal, czyli odmieniaią ie w stal sposobem następuiącym: W tygiel okrągły, mieszaniny od KRAMERA przepisaney sypią grubo na pół palca, albo na pół cala; mięszaninę trochę ubiiaią; blachy albo pręty krotsze na 3. cale od tygla wysokości, ustawiaią w nim do pionu, ustawiaiąc staraią się, aby iuż między samemi prętami, iuż między prętami i bokami tygla były przedziały szerokie na cal; przedziały mięszaniną wspomnioną zupełnie napełniaią, i pręty przysypuią nią grubo na dwa cale, to zrobiwszy tygiel pokrywą przykrywaią, która do niego zupełnie przystaie, szparę około pokrywy oblepią gliną z piaskiem zmięszaną. Tygiel wstawiaią w piec, w którym ogień iednostayny można utrzymywać; gdy się rozpali do czerwoności, trzymaią go w ogniu przez godzin 8. albo 10. w przeciągu pomienionego czasu, żelazo w stal przemienia się; stal tym lepsza staie się im żelazo było czyścieysze; takową stal potrzeba zahartować. Otoż cała sztuka robienia stali z żelaza ciągłego. Gdy żelazo, iako się powiedziało, smażą, nie staie się leksze, zużlu na nim nie spostrzegaią, iako świadczy KRAMER, że iednak pod czas smażenia żelazo nabywa własności stali, wnieść należy, iż podczas smażenia flogistyk w siebie bierze i z nim łączy się, przeto ieżeli w żelazie znaydowały się niektóre cząstki surowcu nie przeistoczone w prawdziwy metal, podczas takowego smażenia przeistaczaią się w niego, zaczym żelazo smażone, albo stal smażona, muszą bydź czyścieysze. Przyznać potrzeba, że w żelazie ciągłym, naylepiey wyfryszowanym, znayduią się cząstki ziemne od żelaznych odmienne, a że robiąc stal smażoną żelaza nie topią, przeto cząstek ziemnych od metalowych nie od-

łączaią, zaczym stal smażona, nigdy nie iest tak czysta, iak lana, czyli z surowcu wyrobiona. Podczas smażenia stali, żelazo nie topnieiąc wiele w siebie bierze flogistyku, tego przyczyna iest, iż macica żelaza ma własność szczególną, iż nie stopiona może w siebie nabrać cząstek zapalaiących się, i nabieraiąc takich części, w metal może się odmienić; innych metalów macice nie maią tey własności, zaczym aby w metal odmieniły się, wprzód ie topić potrzeba. Stal z tygla wychodząca różni się od żelaza 1. kolorem, ponieważ ma kolor ciemnieyszy, czyli czernieyszy niż żelazo. 2. rożni się cząstkami, bo cząstki ma drobnieysze od cząstek ciągłego żelaza. 3. Jest ciągleysza, giętsza, i miększa od żelaza. Nakoniec, różni się stal od żelaza tym nayszczególniey, iż w hartowaniu tak twardnieie, że nią naytwardsze rzeczy rznąć, piłować i toczyć można. Hartuiąc stal rozgrzewaią ią do czerwoności, rozgrzaną nurzaią i topią w wodzie zimney, aby iak nayprędzey ostygła, zaczym ostygłszy, z ciągłey y miętkiey staie się tak twardą, że iey pilnik nie bierze, że nią można piłować, przewiertywać i dzielić naytwardsze ciała; oprocz tego gdy stal w wodzie prędko ostygnie, pod młotem nie ciągnie się, lecz iak krzemień na drobne cząstki rozsypuie się; nakoniec stal ostygłszy, dzwięk wydaie, iest krucha, elastyczna, polor wielki mieć może, co się pokazuie z sprzączek, gifesów, szpad, które tak poleruią, iak gdyby kleynotami były wysadzone. Z stali robią naypotrzebnieysze narzędzia, iakie są brzytwy, noże, pilniki, swidry *i. t. d.* Mozna zaś z stali robić różne narzędzia, bo według potrzeby stal albo bardziey, albo mniey twardą można uczynić, ponieważ większą lub mnieyszą twardość ma do hartowania; to iest: im stal smażoną bardziey rozpalaią, i im w zimnieyszą wodę wrzucaią, tym twardsza staie się, lecz taka iest bardzo krucha, muszą iednak takową robić, chcąc mieć pilniki do piłowania ciał naytwardszych; przeciwnie im stal chłodnieyszą i w wodzie niezbyt zimney gaszą, tym iest miększa, lecz za to nie tak łatwo kruszy się, zaczym narzędzia iakie są na przykład noże, brzytwy, któremi nie zbyt twarde ciała maią kraiać, lub dzielić, z miększey stali robią, ponieważ w końcach nie tak łatwo pryskaią, nie tak prędko wyszczerbiaią się. O hartowaniu nadto co się powiedziało, nic więcey dodać nie można. Do hartowania potrzeba mniey lub więcey stal rozgrzewać, według różności instrumentow, które maią robić; doskonałość hartowania i dobroć instrumentow stalowych zawisła od biegłości rzemieślnika. Stal oprócz wyliczonych własności ma ieszcze tę, że zbyt zahartowaną, zbyt twardą, tyle, ile potrzeba, można odmiękczyć, rozpalaiąc ią iuż mniey iuż więcey, i dozwalaiąc aby powoli ostygła, nawet tym sposobem stal zupełnie miękką można uczynić.

Ponieważ stal hartem istotnie różni się od żelaza, a że ten iest naylepszy, przez ktory stal staie się naytwardsza i nayciągleysza, przeto różni maystrowie w różnych materyach stal zwykli hartować; iedni więc hartuią ią w łoiu, drudzy w oliwie, ci w urynie, tamci w wodzie, do którey przydali sadzy, soli ammoniackiey, albo inney. Używanie iuż tego iuż innego do hartowania materyału, każda fabryka stalowa ma za własny sekret, ktoby chciał iedno hartowanie nad drugie przekładać, powinienby wszystkich

pilnie

pilnie doświadczać, w tey bowiem materyi niezbyt wiele doświadczeń czyniono.

Niekiedy przedaią stal zahartowaną; w niektórych bowiem fabrykach zaraz ią hartuią, aby każdy mógł wiedzieć, iakie stal, którą kupuie, ma własności. Ten więc, który stal zahartowaną kupił, aby z niey mógł robić instrumenta, to iest: aby ią mógł klepać, piłować, musi ią naprzód odmiękczyć, potym według własnego sposobu zahartować, można iednak dostać bardzo dobrey stali Angielskiey niehartowaney. Stal Angielska niehartowana bywa w małych sztabkach. (*)

Blachy cienkie stalowe, dobrze wypolerowane położywszy na węglach powoli goreiących, pokażą się na nich prawie wszystkie kolory, nie razem lecz iedne po drugich, w porządku następuiącym: biały, żołty, pomarańczowy, purpurowy, fioletowy, granatowy; ostatni kolor odmienia się w wodny, gdy blacha stalowa zbyt długo na ogniu zostaie. Z wyrażonych kolorów wnoszą, do iakiego stopnia instrument pewny stalowy był rozpalony, pospolicie iednak póty stal rozpalaią, poki koloru granatowego nie nabierze, takowego koloru sprężynom udzielaią.

Stal więcey w siebie bierze mocy magnesowey, niż żelazo, i bez stali dobrych kompassów magnesowych robić nie podobna.

Z tego, co się dotąd powiedziało, wnieść potrzeba, że stal iest żelazo naydoskonaley wyczyszczone, wiele flogistyku, i wielką twardość z hartu maiące. Niektórzy utrzymywali, że stal między surowcem i ciągłym żelazem kłaść potrzeba, mniemali, że w stali znayduie się coś surowcu i żelaza czystego. *W Encyklopedyi edycyi* Luceńskiey *Roku* 1758. *ostatnie zdanie iest wyłożone; pierwsze utrzymuią wydaiący Encyklopedyą w* Yverdon, *aby każdy mógł sądzić, ktore z tych zdań gruntownieyszemi racyami iest wsparte, niech czyta obydwie edycye pod artyk:* Acier.

Stal smażoną hartowaną, można odmienić w żelazo prawdziwie ciągłe, smażąc ią w tyglu z materyałami flogistyku w sobie nie tylko nie maiącemi, ale owszem flogistyk w siebie biorącemi, iakie iest wapno i ziemia w kwasach rozpuszczaiąca się. Stal więc takiemi materyałami w tyglu obsypawszy, w ogniu przez godzin 8. albo 10. potrzymawszy, odmieni się w czyste żelazo.

STAHL utrzymuie, iż nie doświadczono, czyli stal prędzey niż żelazo topnieie, albo żelazo prędzey od stali; rzemieślnicy nawet około obydwoch metalów chodzący nie mogą dać świadectwa, które z nich prędzey topnieie, ponieważ wielkiego bardzo potrzeba ognia, aby iedno z nich roztopić; mniema więc STAHL że aby doświadczyć, czyli stal, czyli żelazo prędzey topnieie, iż ie poiedynczo w ognisko zwierciadła palącego wkładać potrzeba, i że w ten czas dopiero można poznać, które z nich prędzey topi się. P. MACQUER w swoiey Chimii (*Cours de Chymie*) świadczy, iż kilkanaście razy wkładał stal w ognisko zwierciadła mocno palącego, i doświadczył, iż stal prędzey od żelaza topniała, że więc podług osta-

(*) Anglicy robią stal z żelaza ciągłego Szwedzkiego, o czym wyżey na k. 555. mówiło się. Toż twierdzi *Bose d' Antic* w Tom. 2. dzieła pod tytułem: *Oeuvres de Bose d'Antic* wydanego w Pryżu R. 1780.

ostatnich doświadczeń stal prędzey od żelaza topnieie, przyczyna iest wielość flogistyku w stali znayduiącego się, flogistyk bowiem sprawuie, iż metale topnieią. Ponieważ stal też same skutki sprawuie, które żelazo zwykło czynić, ponieważ z temi ciałami łączy się, z ktoremi żelazo zwykło się łączyć, przeto stal te same skutki może sprawić, ktore żelazo sprawuie, pomienione skutki są wypisane w Roz: 4. Klas: 3.

Z surowcu aby zrobić stal czystą, w ktoreyby nic zużlu nie znaydowało się, surowiec trzy razy stopić należy, gdy trzeci raz stopnieie, potrzeba do niego przydać trochę surowcu zmięszanego zwęglami, żelaza atoli mniey, węgli więcey potrzeba dodawać. (*)

Naylepszą stal odbieramy z Niemiec i z Anglii. Stal Angielską więcey szacuią, niż Niemiecką, ponieważ pierwsza iest czystsza, i ziarka ma drobnieysze od ostatniey. W stali Angielskiey rzadko bardzo żyłki i blaszki widzieć się daią. Jeżeli części stali nie dobrze zwarzyły się, widać na niey blaszki podobne do emalii. W takowey stali żyłki idą w podłuż. W stali Niemieckiey widać żyłki, blaszki, i różne blade kolory, które w ten czas widzieć się daią, gdy stal iest wypolerowana, czyli w stali Niemieckiey widzieć można żyłki kręto idące i małe dziureczki. Zyłki kręto idące i dziurki są przyczyną, że instrumenta z stali Niemieckiey zrobione, łatwo wyszczerbiaią się.

Jeżeli stal iest bardzo dobra, albo podła, doświadczysz sposobem następuiącym: kawał stali, z którey masz instrument robić weź w kleszcze, w ogniu niezbyt rozpal, rozpalaiąc stal, daway baczność, aby się nie przepaliła, bo gdyby się przepaliła, miałaby wiele dziurek, zaczym ostrze instrumentu byłoby zawsze szczerbate. Rozpaliwszy stal należycie, przenieś na kowadło, młotem ani zbyt wielkim, ani zbyt małym kuy; gdybyś zbyt wielkiego młota użył, stal pokruszyłaby się; gdybyś zaś zbyt małym młotem w nią uderzał, po wierzchu tylko a nie wewnątrz byłaby dobra. Gdy stal pod młotem zczernieie, zahartuy ią w wodzie, wyszlufuy, i wypoleruy, wypolerowawszy pilnie uważay, ieżeli w niey wydaią się żyłki prosto albo kręto idące; ieżeli w niey iest wiele dziurek. Przytrafia się, że instrumentu dwa, trzy, a niekiedy wszystkie boki są stal prawdziwa, niekiedy iednak ieden tylko bok bywa stal naydoskonalsza, inne boki będą złożone z żyłek, będą miały wiele dziurek, w ostatniey przeto okoliczności, z części, w którey stal naylepsza, potrzeba zrobić ostrze, z inney tylec. Na instrumenta obosieczne, iakie są *lancety*, stal naydoskonalszą obracać potrzeba.

Niemcy stal przedaią baryłkami wysokiemi blisko na stop dwie; baryłka stali waży 150. funtów: dawnieyszych czasów Niemcy bardzo dobrą stal robili, teraz zaś podleysza z ich fabryk wychodzi.

Stal zwaną *Etoffe de Pont* (*) przedaią w sztabach różney wielkości, iest bardzo dobra na grube narzędzia, iako to: na nożyce, siekiery, sie-

kacze,

(*) *Jak z surowcu robią stal, tego nie wypisuię, ponieważ takowa robota w Encyklopedyi, z ktorey ten Artykuł ostatni iest wzięty, bardzo niedokładnie iest odmalowana, opisy nawet wzięte są z dzieła* PP. *SWEDENBORGA i JARSA, do tych więc odsyłam.*

(*) *Rzemieśnicy około żelaza pracuiący słowem* Etoffe *wyrażaią stal ordynaryinę.*

kacze, do nastalenia kowadeł. Stal Węgierska iest równie dobra iak poprzedzaiąca, można z niey te same narzędzia robić. Stal *de Rive*, którą blisko Lionu robią, iest nie zła, z tym wszystkim potrzeba się na niey poznać; z niey można robić duże nożyce i siekiery; niektorzy nad stal *de Rive* przekładaią zwaną: *Etoffe de Pont*, z tym wszystkim w *Saint Etienne* i *Thiers* z stali *de Rive* wszystko robią. Stal *de Nevers* iest znacznie podlęysza od stali *de Rive*, nie można z niey robić instrumentów do kraiania, łupania, albo strzyżenia, przeto robią z niey sośniki, lemiesze, kroie, *i t. d.* Stal Angielska iest naylepsza, bo z niey wszystkie intsrumenta robić można.

Do krzesania ognia używaią pospolicie krzemienia i stali; gdy ogień nad białym papierem krzesano, spostrzeżono na nim wiele proszku drobnego, na ów proszek patrząc się przez mikroskop, widziano, iż każde ziarko było doskonale okrągłe, zaczym PP. KEMP i KERRWIK, zapytali się Uczonych 1. czyli pomienione gałeczki robią się z krzemienia albo z stali? 2. Jakim sposobem gałeczki robią się? 3. Czemu prawie nic pomienionych gałeczek nie pokazuie się, gdy ogień nie stalą, lecz żelazem krzeszą? Na te zapytania odpowiedział P. REAUMUR; iego odpowiedzi znayduią się w Dziele pod tytułem: *Recueil de l'Academie des Sciences année 1736. od karty 391. do karty 403.*

DODATEK III.

Z Dzieła pod tytułem: Descriptions des Arts & Métiers *wydanego przez P. BERTRAND w Neuchatel, wyięte z Tomu 17. karta 112.*

Sposob poznawania gatunków żelaza.

Aby poznać ieżeli żelazo zimne iest iarkie, albo ciągłe, z wielu szyn lub sztabików w kostkę odkutych, potrzeba wybrać piękną, albo piękny, i zgiąć; ieżeli w zgięciu żelazo zdaie się bydź podobne do stali, którą dobrze rozpalono i w wodzie zahartowano, wnieść należy, iż iest bardzo dobre, bywa iednak dobre, chociaż pomienionego podobieństwa nie ma. Zelazo, które zimne nie łamie się, które można dobrze rozpalić, które rozpalone pod młotem nie rozsypuie się, którego różne kawałki w ieden można zwarzeć, iest dobre. Przeciwnie złe iest żelazo, które zimne łatwo złamać; w ostatnim żelazie wiele zużlu znayduie się; niekiedy bywa żelazo zimne tak kruche, że gdy koniec ieden szyny rozgrzeią i młotem kuią, drugi na kawałki rozsypuie się, ieżeli go albo nie obwiną, albo nie podeprą. W sztabach żelaza na zimno kruchego, szpary idą na wylot. Zelazo kruche na zimno rozpaliwszy, wydaie zapach siarczysty; kuiąc ie młotem, wybiegaią

z niego iskry podobne do gwiazd; takowe żelazo tyle rozpaliwszy, aby kolor miało iaśnieyszy od wiśniowego, pada się w poprzecz, osobliwie gdy ie pod młot podłożą; w pomienionym żelazie widzieć się daią blaszki podobne do słomy i ziarek. Zelazo Hiszpańskie i inne niektóre, wyliczone wady miewaią: na przykład, żelazo które na wolnym powietrzu długo zostawało, bywa kruche na zimno. W żelazie dobrym znayduią się ziarka czarne, drobne, przeto takowe żelazo nie tak łatwo łamie się, iak maiące ziarka przywiększe i błyszczące się. Zelazo maiące ziarka czarniawe prędzey pada się, niż prawdziwie miętkie, padaiąc się drze się, z darcia rozeznaią ie od stali, która pada się gładko; z tego wnieść należy iż spóyrzawszy na żelazo, można poznać iakie iest. Jeżeli żelazo ma ziarczka tak drobne iak stal, takowe na zimno bywa ciągłe, lecz rozpalone pryska, zaczym nie można go kuć, zwarzać, i polerować, z takiego więc żelaza robią narzędzia do uprawiania roli. Niekiedy żelazo, maiące ziarka czarniawe na wylot idące, bywa dobre, bo na zimno da się kuć i piłować; takowe żelazo wypolerowane bywa śniade i nie piękne. Nakoniec żelazo złożone z ziarek białawych, iest twardsze od innego, z takowego więc robią lemiesze, kroie, redlice, bo z niego gładkich naczeń zrobić nie podobna, ponieważ iego ziarka są bardzo twarde.

Naylepsze iest żelazo, w którego kawałku odłamanym, ziarka nie są ani zbyt małe, ani zbyt wielkie, których część iest biała, część popielata, albo czarna; takie bowiem rozpalone można kuć i piłować; można ie tak wypolerować, że na nim ani chropowatości, ani plam spostrzedz nie można. Gdyby zaś w kawałku żelaza, które zimne złamano, spostrzeżono ziarka bardzo wielkie, iasne, i błyszczące się nakształt ziarek *bismutu*, takowe żelazo sądzą bydź naygorszym, bo ani z zimnego, ani z rozgrzanego nic nie można zrobić. P. REAUMUR obszernie opisał iak z części odłamaney poznać, iż żelazo iest dobre, lub złe. Przyznać atoli potrzeba, iż znaki na odłamaney części daiące się widzieć, często omylaią, dla tego doskonalsi kupcy na nich nie przestaią, lecz dobroci żelaza, które kupią rzeczą samą dochodzą. Jak zaś kupcy w Szwecyi i Anglii dobroć żelaza poznaią, opisał SWEDENBORG. Wspomnione opisy znayduią się w Rozdziale 4. na karcie 412.

O Stali.

Robiący instrumenta stalowe, nakładaią czyli nastalaią młotki pewną stalą, sprowadzoną z Węgier w sztabikach znacznie długich, lecz grubych w kwadrat na linii 7. albo 8. albo na cal. Przyznać należy, iż stalą Węgierską, stalone młotki, albo piły, ktoremi rzną kamienie, albo rydle do kopania ziemi, nic nie warte. Od stali Węgierskiey doskonalsza iest zwana: *Etoffe de Pont.* Stal Niemiecka bardzo dobra iest na noże, brzytwy, nożyczki, *i t. d.* Stal *de Rive* lubo nie iest lepsza od Niemieckiey, z niey iednak pomienione instrumenta robić można. Przyznaię, że niektorzy rzemieślnicy nie staraią się poznać gatunku stali, na ten lub inny instrument zdatney, potrzebna atoli takowa umieiętność, ponieważ pewna iest rzecz, iż

iż stal według różnych przymiotów, iuż mniey, iuż więcey potrzeba rozgrzewać, aby ią doskonale zahartować.

Stal naylepsza iest, w którey niemasz blaszek przywiększych, żyłek ciągłych i płam; która składa się z ziarek białych i równych; przeciwnie, ieżeli złamawszy stal widać w niey żyłki albo blaszki czarne, takowa iest bardzo zła, na nic się nie przyda, albo ieżeli w stali widzieć się daią cząstki żółte, z tych wnieść należy; iż ią trudno z żelazem zwarzyć, czyli do żelaza przylutować. Stali im iest czystsza, tym bardziey w ogniu rozgrzewa się, przeto potrzeba wielkiey przykładać pilności, aby się nie spaliła; bo im ią dłużey trzymaią w ogniu, tym gorszą staie się; niekiedy dmuchnąwszy miechem raz więcey niż potrzeba, stal nadto rozgrzeie się i nadpsuie się, zaczym aby była naylepsza, potrzeba ią prędko kuć. Z tego co się powiedziało, wnieść należy, iż inaczey stal, a inaczey żelazo wygrzewać potrzeba.

Jak poznać, że stal tyle rozgrzała się, iż ią z żelazem zwarzyć, czyli do żelaza można przylutować? iak ią hartować, aby była dobra? nakoniec: iak z ziarek przymioty stali poznawać?

Jeżeli chcesz wiedzieć, iakiego potrzeba ognia do rozgrzania twey stali, koniec sztaby stalowey włóż w ogień naprzeciw miechów, gdy ów topnieć zaczyna, włóż go nagle w piasek, aby się zahartował, przenieś w ogień i rozgrzey (powtornie rozgrzewaiąc, miechy prędko dąć powinny, prędzey zaś będą dąć, ieżeli się do połowy a nie całe będą otwierać,) rozgrzaną stal przenieś na kowadło, młotkami małemi bardzo prędko kuy, to czyniąc, poznasz iakiego potrzeba ognia do rozgrzania twey stali, bo ieżeli niektóre części końca nadto rozgrzały się, takie albo całkowite, albo z iskrami odpadną. Z końca sztaby wygrzanego odkuy piramidę czworograniastą, równe boki maiącą, piramidę póty kuy młotkami, póki czerwoności nie utraci; aby prędzey stygła, młotki, któremi ią kuiesz, możesz w wodzie maczać; piramidy grubszy koniec póty wygrzeway, poki nie nabierze koloru wiszniowego, co gdy uczynisz, cieńsze iey części w proporcyi grubości mniey lub więcey rozpalą się, nakoniec piramidę rozpaloną włóż w wodę zimną czystą, aby się zahartowała. Zahartowawszy piramidę wyszlufuy na kamieniu młyńskim, aby iey cztery boki były białe, potym poleruy ią szmerklem na talerzu z drzewa orzechowego; gdy zgubisz rysy, które kamień porobił, nasyp popiołu na fartuch skórzany, nim piramidę wychędoż; to zrobiwszy z piramidą wyidź na słońce, abyś spostrzegł, ieżeli w stali żyłki znayduią się, stal bowiem naylepsza iest modrawa, albo niebieskawa maiąca żyłki białawe albo żółtawe; gdy żyłki spostrzeżesz, wnieś iż stal nie naylepsza, w piramidzie plamki sniade łatwo rozeznasz, spostrzeżesz nakoniec szparki czyli rozpadliny. Jeżeli stal popada się, iest podobna do zwierciadła, na którym włosy leżą, zazwyczay rozpadlinki w stali z dołu idąc do góry. Te to są znaki zewnętrne, z których o dobroci stali sądzą.

Abyś zaś doszedł, iakie stal twoia wewnątrz ma przymioty, koniec nay-cieńszy piramidy odtrąć małym młotkiem; ponieważ iest naycieńszy, więc nay-bardziey rozpalił się, zaczym ieżeli w części odbitey spostrzeżesz ziarka duże i świetne; wnieś, żeś go do hartowania nadto rozgrzał, wnieś daley, iż stal masz taką, którą do hartowania mniey rozpalać powinieneś, niż ów koniec był rozpalony; powtórnie utrąć drugi lecz grubszy kawałek pirami-dy; ieżeli w drugim kawałku spostrzeżesz mnieysze w prawdzie ziarka od poprzedzaiących, lecz znacznie wielkie, wnieś że i ta część do hartowania nadto była rozpalona; odtrąć trzeci, czwarty, *i t. d.* kawałek, pilnie u-ważay, w którym ziarka naylepszey stali znayduią się, a gdy ie spostrze-żesz, wnieść powinieneś, że ów kawałek tyle, ile potrzeba do hartowania, był rozpalony, zaczym twoią stal tyle rozgrzeway, ile ów kawałek był roz-grzewany, a doskonale ią zahartuiesz. Poznasz zaś w którym kawałku są ziarka stali naylepszey, albowiem w stali naylepszey ziareczka są ściśło po-łączone, iednakowo białe iak srebro, nie świecą się, i pomiędzy niemi nie widać plam czarniawych albo szarawych. Nie potrzeba każdey stali podług opisu przyłączonego doświadczać, bo sztaby stali laney, we wszyst-kich częściach składaią się z ziarek iednakowych; przeciwnie stali Niemieckiey koniecznie podług tych opisów potrzeba doświadczać, ponieważ z dwunastu sztab, trudno znaleść 6, któreby nie miały plamek popielatych i żyłek, w któ-rychby nic żelaza nie było, przeto każdey sztaby z osobna doświadczać potrzeba; więcey powiem, gdy kto z samey stali Niemieckiey ma robić instrumenta, na ów czas powinien dochodzić, czyli w całey sztabie iedna-kowa, czyli też odmienna stal znayduie się. Stal laną, czyli w którey nie masz plam popielatych, ani żyłek, ani cząstek żelaznych, bardzo dobrze można zmięszać, zlać, zwarzyć z stalą Gdańską, Niemiecką, Tyrolską, i Styryiską, lecz nie można iey zwarzyć i zmięszać z Węgierską, albo Del-finacką; nie można iey nakoniec zwarzyć z żelazem.

Hartowanie stali.

Hartowanie, iak się tyle razy powiedziało, iestt stali rozpaloney w wo-dzie zimney nagłe studzenie. P. JUSTI sławny Chymik Niemiecki, w Ro-ku 1760. wydał o stali pismo bardzo rozsądne i potrzebne, do niego cie-kawych odsyłam; o hartowaniu stali przytoczę wiadomości powszechne, wy-rażone pod *Art: Coutelier.* Wiedzieć więc potrzeba, że odmiany powietrza w hart wpływaią, ponieważ stal pod czas zimna iest twardsza, pod czas cie-pła miększa, lecz za to pod czas zimna iest kruższa, niż pod czas ciepła. Gdy wielkie wiatry panuią, hartowanie nie udaie się, do hartowania nayzda-tnieyszy iest czas pochmurny i mglisty. Ponieważ do hartowania, sztaby potrzeba rozpalić, aże w nocy nayłatwiey można widzieć, ile sztaba iest rozpalona, przeto lepiey iest stal hartować w nocy, niż w dzień iasny, oprocz tego ogień nie ma bydź nadto wielki, aby sztaba nadto nie rozpa-liła się. Niektórzy biegli Maystrowie utrzymuią, że bespieczniey iest do hartowania rozpalać sztaby w tyglu, niż pomiędzy węglami goreiącemi. Zdaie mi się iednak, że iedno iest rozpalać sztaby w tyglu, albo w kłada-iąc

iąc ie w węgle, ztym wszystkim Mayster iednego sposobu rozpalenia chwyciwszy się, onegoż trzymać się powinien; bo łatwiey wprawi się w poznawanie kiedy iego sztaba dostatecznie rozgrzała się. Gdy sztaby rozgrzewaią się pomiędzy węglami, bardzo często nadto rozpalaią się, ponieważ wiatr ogień natęża; gdy ie zaś w tyglu wygrzewaią nie dosyć bywaią wygrzane. P. PERET mniema, że lepiey iest sztabę trochę węcey niż potrzeba rozpalić, a niżeli ią nie tyle, ile należy, rozgrzać. Ognisko pieca ma bydź wielkie, według wielkości sztuki, którą potrzeba wygrzewać, albowiem krótką sztukę całą razem należy rozpalić, długą zaś częściami, przeto ieżeli ognisko małe, sztuka w różnych częściach, różnie rozpala się, ponieważ na przeciw formy ogień iest naymocnieyszy.

Maystrowie robiący instrumenta stalowe, utrzymuią, że instrumenta ukuwszy i wypolerowawszy, do hartowania potrzeba tak wygrzać, aby miały kolor wiśniowy, mniema iednak P. PERET sławny Rzemieślnik, iż pomieniony stopień ciepła nie iest dostateczny, kładzie bowiem dwoiakiey stali do hartowania rozpalenie, pierwsze gdy tyle iest rozpalona, iż ma kolor wiśniowy, takowe rozpalenie nazywa zbyt małym, drugie gdy iest tak rozpalona, iż ma kolor różowy, takowe rozpalenie iest naywiększe, i większego niż pierwsze ognia potrzebuie. Wiedzieć i to potrzeba, że gdyby kto stal tak rozpalił, aby miała kolor wiśni doyrzałey, iżby się nie dobrze zahartowała, lecz powinna być tyle rozgrzana, aby miała iasny kolor wiśniowy. Stal Angielską do hartowania tyle potrzeba rozgrzewać, aby miała kolor różowy, innym potrzeba udzielić koloru wiśniowego, to iest stal Węgierska, i wszystkie stale Francuzkie przed hartowaniem kolor wiśniowy mieć powinny. Stal tak rozpaliwszy, że ma kolor wiśniowy, i w wodę wrzącą włożywszy, bardzo mało zahartuie się, przeciwnie im woda iest zimnieysza, tym w niey stal bardziey hartuie się; z tego wnieść 1. należy, iż stal potrzeba hartować w naczyniach dużych, w których wody zimney iest wiele; im woda zimnieysza, tym stal doskonaley hartuie się, 3. ponieważ woda rozgrzewa się, gdy w niey wiele instrumentów hartuią, więc pierwsze od ostatnich będą hartownieysze. Stal zbyt rozgrzana i zahartowana kruszy się, z niey zrobione instrumenta szczerbią się. Mniemaią niektórzy rzemieślnicy, że gdy instrument stalowy zbyt rozpalony zahartuią, iż go można odmiękczyć, rozgrzewaiąc go powoli; na to można odpowiedzieć, iż części grube instrumentu można odmiękczyć, ale ostrza naycieńszego odmiękczyć niepodobna. Jm woda iest leksza, im w niey mniey cząstek ziemnych, tym do hartowania ma bydź zdatnieysza; przyznać atoli potrzeba, że w każdey wodzie można stal hartować, byle tylko była czysta i zimna; nayzimnieysza do hartowania naylepsza. Niektorzy rzemieślnicy w wodzie, w ktorey instrumenta maią hartować, maczaią kleszcze rozpalone, aby iak mowią, surowość z wody wyciągneli. Jnstrumenta stalowe w wodzie póty potrzeba trzymać, póki zupełnie nie ostygną.

Sztuki z żelaza zrobione, i w pęk złożone, hartuią sposobem następuiącym: wyskrobuią z komina sadze naygrubsze i naytwardsze, tłuką ie bardzo drobno, w urynie albo occie maczaią, dodaią soli stopioney, aby massa stała się płynna iak żur, albo klayster rzadki, sadzami rozrobionemi in-

strumenta żelazne w pęk złożone, oblepiaią, glinę na sadzę kładą, pęk wkładaią w wielki ogień, gdy rozpaliwszy się, mocnieyszy od wiśniowego ma kolor, rzucaią go w wodę bardzo zimną, i dosyć będzie zahartowany.

Stalenie naczyń.

Naczynia różnie stalą. Jeżeli maią stalić głowę młotka, nayprzód robią stalową sztukę tak wielką, iak wielka głowa młotka, do niey lutuią cienką blachę żelazną, nakoniec rozpaliwszy głowę młotka i żelazo z stalą zlutowane, żelazo z żelazem zwarzaią, i młotek iest nastalony, czyli stalą w głowie nadłożony. Gdy kilof albo koniec cieńszy młotka chcą stalić, postępuią sobie tak, iak postępowano staląc głowę, albo też koniec cieńszy kilofa rozcinaią nakształt widełek, z stali robią klinik, w widełki go wpuszczaią, w ogień wkładaią i zwarzaią, lepiey iednak młotek zrobić z żelaza zahartowanego, iako się powiedziało trochę wyżey, mowiąc o hartowaniu naczeń żelaznych; podczas zwarzania, zużel między stalą i żelazem pozostały bywa przyczyną, iż stal od żelaza odłącza się.

DODATEK IV.

Wyięty z dzieła P. GENSANNE, pod tytułem: Traité de la fonte des mines, par le feu de charbon de terre; czyli o topieniu rudy przy węglach ziemnych.

Aby węgli ziemnych do topienia rudy używać można było, potrzeba zbytnią materyą bitumiczną i siarczystą od nich odciągnąć, bo takowe części są przyczyną, że gdy rudę przy pomienionych węglach, lecz surowych topią, iż stopniawszy iest zbyt gęsta, że metal przepala się, od zużlu nie oddziela się, że nakoniec zużel tak iest gęsty, iż z pieca wypłynąć nie może. Założywszy więc za fundament, że dla części bitumicznych, i siarczystych, węgle ziemne do topienia rudy są nie zdatne, przeto, aby ich na ten koniec użyć było można, potrzeba od nich takowe części odciągnąć; tego zaś łatwo dokazać skwarząc i ewaporuiąc węgle ziemne na wolnym powietrzu; na ów czas bowiem siarka i bitumen od nich odłącza się. Siarka łatwo na powietrze wznosi się, bitumen bardzo trudno, że iednak wraz obydwa od węgli potrzeba odciągnąć, wnieść należy, że sposob odciągnienia od węgli tak odmiennych materyałów, trudno było wynaleść.
We Francyi, Anglii, i indziey przepalano węgle ziemne na stosach, to iest: układano z nich mielerze podobne do owych, które z drzewa układaią; mielerz z węgli ułożony razowano, czyli ziemią, i darniem okrywano; doświadczono iednak, iż węgle tym sposobem przepa-

lone,

lone, nie przydawały się do topienia rudy, bo chociaż ie przykryto, powietrze przecięż do nich dochodziło, zaczem węgle płomieniem gorzały, i w perzynę odmieniały się; aby płomieniem nie paliły się, tak ie okryto, że ich świeże powietrze nie dochodziło; lecz gdy to uczyniono, nie rozpaliły się, nie wyskwarzały się, części bitumicznych i siarczystych nie pozbywały się, zaczem przy nich nie można było rudy topić; przeto sposób przepalania ich, który P. JARS w Dodatku do Sztuki węglarskiey opisał, musiano porzucić. Xiąże De NASSAU SAARBRUCK kosztu i pracy nie żałuiąc, doszedł iak węgle ziemne przepalać, aby przy nich rudę można było topić. Piec na przepalanie czyli skwarzenie węgli ziemnych, który pomieniony Xiąże przy wielkim piecu w *Sultzbach* wystawił, okazuie iego dowcip; w nim węgle wyskwarzone są zdatne do topienia rudy. Byłem u takowego pieca, części wszystkie pilnie uważyłem, piec opisuię.

W szopie wystawiono kilkanaście pieców, idących pod sznur, zamknięto ie między iednemi murami zewnętrznemi; węgle ziemne przynaymniey w trzech piecach zawsze skwarzą, to iest: gdy w trzech piecach węgle ziemne do połowy wyskwarzą się, podpalaią drugie trzy, skoro w drugich iak w pierwszych węgle do połowy wyskwarzą się, podpalaią inne trzy *i t. d.* Węgle skwarzą się prawie przez trzy dni i tyleż nocy, czyli przez godzin 72, przeto każdego dnia z trzech pieców węgle wyskwarzone wybieraią, inne trzy węglami napełniaią, w trzeciech trzech węgle skwarzą, więc zawsze około dziewięciu pieców maią staranie, aby węgli do pieca wielkiego dostarczano. Prawda, że piec nie trawi tyle węgli, ile ich codzień wyskwarzaią, iako się wkrotce pokaże, lecz że czasami piece, w których węgle skwarzą, potrzeba poprawiać, zaczem muszą ich mieć wiele przygotowanych, aby nie byli przymuszeni piecem stanąć, ponieważ stawanie piecem wiele szkody przynosi. Węgle wyskwarzone staią się leksze osmą częścią pierwszego ciężaru, ciężar ich do ciężaru węgli bukowych tak się ma, iak 5 : 3.

Piec na skwarzenie węgli ziemnych, który P. GENSANNE wyłożył, iest zawile opisany, będę się starał budowę iego iaśniey wyłożyć. Opiszę więc 1. Pieca części zewnętrzne, 2. Części wewnętrzne, 3. Podam uwagi nad plantą Geometryczną, czyli gruntrysem. 4. Wyłuszczę każdey części rozmiary. 5. Przyłączę uwagi P. GENSANNE tyczące się skwarzenia węgli ziemnych. 6. Nakoniec mówić będę o używaniu węgli ziemnych, do topienia metalów.

ARTYKUŁ I.

Opisanie części szopy, w którey piec znayduie się.

Piec, w którym węgle ziemne skwarzą, iest podobny do pieców Chymicznych, w których metale czyszczą, (zowią ie *coupelle*) w nich retorty, o których niżey mówić będę, daią gliniane, u spodu pochyłe, węgle w retortach będące skwarzą się od ognia, który przez pory w wewnątrz retort wchodzi, otoż krotkie wyobrażenie pieca na skwarzenie węgli; zaczynam

mówić

mówić o iego częściach zewnętrznych. *Fig:* 1. *Plan: I.* wystawuie plan facyaty przedniey pieca. Mur BCDE iest wysoki na stop 14; AAAA są kliny przez ankry mur opasuiące przepuszczone; GG, HH, FF, wystawuią drzwiczki albo czeluścia wewnątrz pieca idące; czeluścia HH, GG, zamykaią blachami żelaznemi; FF są czeluścia do rowu, w który popiół spada, którym wiatr wewnątrz wchodzi i ogień podżega. Nad rowami FF, są kraty żelazne, na które drzewo albo węgle ziemne kładą czeluściami HH, które goreiąc, rętortę albo skrzynię GG, w którey są węgle, rozpalaią; drzwiczki GG otworzywszy, węgle w retortę sypią, aby się skwarzyły.

Fig: 2. *Plan: I.* iest plan tylney pieca facyaty; na figurze wydany iest mur tak wysoki, iak poprzedzaiący. JJJJ, są kliny przez ankry przechodzące. Przy fundamencie pieca iest garnek K żelazny okrągły, od ściany pieca na stop dwie oddalony; w ten z węgli skwarzących się spływa *bitumen* i oley, wapor zaś siarczysty wychodzi rurą LMN. Ponieważ retorta, w którey węgle skwarzą się, do półowy wysokości murów pieca dochodzi, przeto daią nad nią komórkę, w którą sadze z węgli goreiących spadaią; z sadzy robią albo farbę drukarską, albo farbę granatową *d'Erlingen.* Drzwi O, do ostatniey komórki są dane w stopie 9½. nad ziemią. P. iest komin, którym dym z drzewa lub węgli wychodzi.

ARTYKUŁ II.

Wykład części wewnętrznych.

Fig: 3. *Planche I.* iest plan pieca, którego facyatę BCDE *Fig: I.* zwalono. A, znaczy spodek retorty, boki iego zchodzą się w literę V, aby *bitumen* w garnek K (Fig: 2.) łatwo spływał. Retorta A, u góry iest okrągła, czyli podobna do sklepienia; część okrągława iest gruba na calów 2, boki prosto stoiące maią grubości calów 2½. spodkowe czyli schodzące się w literę V, daią grube na calów 3. B, znaczy mur fundamentalny, na którym retortę z gliny lepią. C, iest dziura do rowu, w który popioł spada; Z, wystawuie kratę, na którey ogień pali się, i retortę A, rozgrzewa. DD, znaczą płomień, który nad środkiem sklepienia zbiera się, i dziurą albo oddechem obszernym na calów 8. przechodzi w komórkę E, nad retortą będącą; z komórki E, dym przenosi się do pobliskiey F, nakoniec część dymu naysubtelnieysza kominem G, na powietrze wychodzi. JK, są mury przedział czyniące między retortami, w których węgle skwarzą się, i między komórkami, w które sadze opadaią. Fig: 3. którą wyłożyłem, wystawuie całego pieca wysokość, Figura zaś 4. *(Planche II.)* wystawuie przecięcie retorty w podłuż na dwie równe części. A, znaczy mur fundamentalny pochyło czyli ukośnie idący. B, iest spod retorty zrobiony nakształt V, pochylony ku garku K. Na tey figurze widzieć się daie sklepienie retorty, które z gliny białey robią. CD, znaczą czeluścia, któremi w retortę węgle kładą, aby się skwarzyły; E, iest dziura czworograniasta, maiąca w kwadrat 8. calów, tę dziurę daią w samym środku nad retortą; przez nią dym

z węgli

z węgli lub drzewa na kracie palących się przechodzi do komórki O. *(Fig: 2.)* W retorcie przy samym spodku iest dziura f, od niey idzie rura f, G, przez mur do garka H; pomienioną rurą tłustość płynie w garnek H, siarka zaś rurą J, K, do muru przytwierdzoną, na powietrze ewaporuie.

ARTYKUŁ III.

Wykład Fig: 5. 6. 7.

Fig: 5. 6. 7. pod oczy poddaią trzy Retorty w piecu będące, aby zażycie ich można zrozumieć. EFGH są ściany szopy, w którey piec stawiaią. Mur szopy iest odrysowany zbyt blisko murów pieca, ostrzegam więc, że mur EF szopy, od AB murów pieca, powinien bydź oddalony na stop 9, a zaś mur szopy GH, od muru pieca DC, należy oddalać na stop 10. pominąwszy więc wymiar odległości murów szopy od murów pieca, inne figury na tey i poprzedzaiącey *Planche* wyrażone, iedną podziałką *(scala)* można mierzyć. Figura 5. znaczy plantę fundamentu pieca odrysowaną na ziemi. Fig: 6. iest planta pieca wymurowanego nad ziemią na stóp 2. ZZ, znaczą dwie sztaby żelazne, na których kratę maią ułożyć, pod którą popiół spada. Na Fig: 7. widzieć można, 10. sztab żelaznych, z których kraty robią, i na nich ogień utrzymuią, aby retorty rozpalały się. Mury są odtuszowane, aby ie łatwiey rozeznać i przedziałką *(scala)* wymierzyć.

ARTYKUŁ IV.

Budowa pieca na skwarzenie węgli ziemnych, aby do topienia rudy żelazney były zdatne.

Lubo na skwarzenie węgli, między iednemi murami zewnętrznemi potrzeba postawić przynaymniey 9. Retort pod sznur idących, aby węgli wyskwarzonych do pieca dostarczać, że iednak wszystkie Retorty równe bydź maią, przeto opiszę iak iednę stawiać, bo według niey inne potrzeba murować. Szopa wewnątrz powinna bydź szeroka na stop 30, długa proporcyonalnie do liczby Retort. Od boku wewnętrznego przedniey ściany szopy, bok facyaty, przez który do pieca węgli dodaią, powinien bydź odległy na stop 10. Piec od A do C, albo od B do G, ma bydź szeroki na stop 8½. Scianę tylną szopy od tylnego boku pieca, należy oddalać na stop 9. iako się powiedziało w *Artykule* 3. Wymierzywszy odległość ścian szopy od murów pieca, potrzeba prowadzić linie równolegne AB, CD, *(Planche II.)* według których piec z Retortami ma bydź wymurowany. Przystępuiąc do zakładania pieca.

1. Wybierz fundament między AB. CD. do calcu.
2. W dole wymuruy gruntowny fundament równo z ziemią.
3. Na fundamencie wymurowanym okryśliy mieysce na każdą Retortę, i na iamę na popiół, która zawsze otwarta bydź powinna; iama ma bydź długa na stop 6, u spodku szeroka na calów 15. a zaś głęboka na stop 3.

4. Na fundamencie, podwyższywszy mury na stopę, wyznacz 1. grubość murów facyat, takie mury na 18. calów grube bydź powinny; 2. grubość murów przedzielaiących Retorty; ostatnie mury grubości powinny mieć 15. calów. 3. Z Retorty powinna iść rura, którąby *bitumen* wypływał, zaczem przy spodku Retorty potrzeba na nią naznaczyć mieysce, czyli potrzeba okryślić dziurę, maiącą w kwadrat 6. calów, takowa dziura na Fig: 5. 6. 7. naznaczona iest literą S. Rura w Retortę wprawiona na cal ma bydź pochylona, zaczem zewnątrz muru, potrzeba ią dawać nad ziemią wysoko na calów 6, wewnątrz zaś na calów 7, przeto całey rury pochyłość będzie cal.

Fig: 4. wystawuie pochyłość spodka Retorty, czyli raczey pochyłość fundamentu, na którym spodek Retorty maią osadzać, takowa pochyłość powinna bydź szosta część długości Retorty, to iest: ieżeli Retorta ma bydź długa na stop 6, koniec naybliższy C od końca F, na stopę wyżey dawać należy. Doprowadziwszy mury fundamentu do wzmiankowaney wysokości, z tey strony, przy którey stoi garnek H, potrzeba ie dawać okrągławo, to iest: potrzeba ie wyprowadzać iak P P, Fig: 7. okazuie, S znaczy rurę i garnek w poprzecz przecięte. Mury okrągławe należy pionowo wyprowadzać wysoko na stop 3; doprowadziwszy ie tak wysoko, potrzeba dawać odsadzkę, czyli sztraby na sklepienie, które na Fig: 4. literą E iest wyznaczone, przecięte przez sam środek.

5. Wyprowadzaiąc mur spodkowy Retort, należy wraz wyprowadzać mury facyat, czyli poboczne, i Retorty przedzielaiące. Wyprowadzaiąc facyaty, nad rowami, w które popiół spada, potrzeba położyć kamienie w poprzecz, takowe kamienie widzieć się daią nad ZZZ, Fig: 3; od spodka rowu potrzeba ie osadzać wysoko na stop 2. Na wspomnionych kamieniach wspieraią się końce 6. sztab, długich na stop 4, grubych w kwadrat na cal. Z sztab robią kratę, na którą sypią węgle, lub drzewo kładą, te paląc się, Retorty rozgrzewaią, węgle więc w nich będące skwarzą się.

6. Założywszy kraty, mury pozaczynane doprowadź do iedney wysokości, to gdy uczynisz, w przedniey facyacie zostaw troie drzwi, albo troie czeluścia H G H. (*Fig: 1. Planche I.*) H H, są drzwi nad kraty czyli do ognia, G są drzwi do retorty; z nich każde maią w kwadrat calów 15. drzwi iedne od drugich oddalay na calów 15. Czeluści nad kratami będących, boki zewnętrzne day obszerne na calów 10. w kwadrat, mury stawiaiąc, wmuruy w nie haki, na którychby blachy żelazne utrzymywały się.

7. Gdy nad kraty mury wszystkie wyprowadzisz wysoko na stopę i calów 9, zaczniy dawać sklepienie, które w tyle ma bydź okrągławe nakształt P P, Fig: 7. z przodu zaś ma iść w cyrkuł doskonały iako Fig: 3. pokazuie. Sklepienie nad kratami powinno się kończyć wysoko na stop 4. calów 5, w środku sklepienia ma bydź dziura, maiąca w kwadrat 8. calów, aby nią dym wychodził. (Obacz Fig: 3. 4.) Sklepienie z wierzchu powinno bydź równe iak Fig: 3. pod E pokazuie. Nad sklepienie podwyższywszy mury facyat na stopę, day szóste drzwi kwadratowe, maiące wysokości calów 15. (Obacz Fig: 1. lit: A.) Ostatniemi drzwiami węgle ziemne

w Re-

w Retortę sypią. Oprócz tego, w facyacie potrzeba zostawić dziurę długą na półtory stopy, aby nią wewnątrz wniść było można, gdy Retortę przyidzie robić; taką dziurą, Retortę skończywszy, potrzeba zamurować, o czym niżey mówić się będzie; dokończaiąc murów, na których ma bydź sklepienie, potrzeba ie ankrami opasać, aby się nie rozstępowały. (Obacz Plan: I. Fig: 1.) Piec zasklepiony nad Retortą, (Fig: 3. D D okazuie sklepienie) wyprowadzay wszystkie mury wysoko na stop 4, day ie równe, na nich wymuruy komórkę E (Fig: 3.) na sadze. W tyle pieca day komin G, (Fig: 3.) obszerny na calów 18. Oprócz tego z iedney komórki do drugiey, day dziury F F, obszerne na calów 15, aby dym z iedney komórki łatwo przechodził do drugiey. Do pomienioney komórki maią bydź dane drzwiczki, któremiby w nią wchodzono, i sadze wybierano. Nad Retortą, w którey węgle skwarzą się, dla tego daią komórkę E, aby w nich sadze opadały, ponieważ na farbę drukarską są bardzo dobre, i można niemi dawać kolor granatowy, zwany *d'Erlingen*, który tak iest piękny, iak Pruski (*bleu de Prusse*.)

8. Wymurowawszy piec, potrzeba w nim postawić Retortę, w którey by się węgle skwarzyły. W *Sultzbach* Retortę postawiono naprzód z blach żelaznych, lecz dla siarki żelazo odmieniło się w szafran; aby temu zapobiedz, blachy gliną wewnątrz i z wierzchu wyfutrowano, lecz że glina schnąc zmnieysza się, przeciwnie żelazo rozgrzewaiąc się, wyciąga się, zaczem glina od żelaza odpadała, przeto żelazo w szafran odmieniało się. Nakoniec Retortę murowano z cegieł, cegły robiono z gliny białey, z którey do hut szklannych robią donice, lecz takowa Retorta prętko także psuła się, gdy ią zaś z iedney sztuki zrobiono, długo trwała.

Nim opiszę sposób, którym całkowitą Retortę robić należy, przełożę niektóre uwagi, ściągaiące się do wyboru i przyrządzenia gliny. Ze glina zdatna iest na donicę do huty, poznaią 1. iż nie burzy się, gdy na nią wleią kwasu, 2. że w ogniu twardnieie, lecz w szkło nie odmienia się. Glina biała; ziemia z którey lulki robią, ziemia biała Trypolitańska, kreda biała *de Briançon*, w ogniu w szkło nie odmieniaią się, podług doświadczenia P. d'ARCET Towarzysza Paryskiey Umieiętności Akademii, opisanego w Roku 1766. Wiedzieć potrzeba 1. że gyps w szkło odmienia się, zaczem donic do hut szklannych, tyglów na topienie metalów, nie można z niego robić. 2. Im glina ma więcey koloru, tym mniey zdatna iest na donice, i na tygle; bo im więcey ma koloru, tym prędzey w szkło odmienia się. 3. Rozpaliwszy glinę do czerwoności, materya kleiowata w niey będąca wypala się, przeto nie ma ciągłości, łatwo ią na piasek skruszyć, przeciwnie glinę przepaloną zmaczawszy w kleiu, lub likworze lipkim, staie się ciągłą. 4. Aby od dobrey gliny części nie dobre odłączyć, potrzeba ią rozmącić w wodzie kilka razy, i zlać wraz z wodą, na ów czas kamienie na spodzie zostaną, glina czysta z wodą wypłynie. 5. Gdy glinę doskonale wyczyścisz, stawiay z niey Retortę; stawiaiąc następuiące zachoway przepisy; 1. Gdy fundament muru, wystawiony podług *Fig: 3. lit: B. i Fig: 4. lit: A.* wyschnie, nakładź nań gliny przyrządzoney grubo na calów 3. ubiy ią szlagą drewnianą wszędzie równo, na glinie ubitey pokładź tarcice, abyś

iey nogami nie psuł. Na boki i wierzch skrzyni przygotuy z tarcic modele, podług planu Fig: 4. Retortę według modelu lepiąc. 1. Części wszystkie dobrze rozrabiay i ściskay. 2. Pilnie przestrzegay, aby w Retorcie żadney szpary nie było; boki iey u spodu day grube na półtrzecia cala, w górze na calów 2. Retorta wewnątrz ma bydź wysoka na stop 5. calów 9. Szeroka przy facyatach na stop 3. calów 3. Krotko mówiąc, wszystko podług planty uczynić powinieneś. 3. Wprawiwszy w retortę rurę metalową długą na stop3. calów 9. maiącą przy Retorcie dyametru calów 5. a zaś przy garku 3. cale, bok tylny Retorty, czyli ten, w który rurę wprawiono, potrzeba gliną gnoioną oblepić. W rurę pierwszą za mur pieca wychodzącą, potrzeba wprawić inną długą na stop 3, dyametru maiącą calów 3. (*Obacz Fig: 3.*) aby materya bitumiczna w garnek łatwo wpływała. 4. Między boki Retorty do facyat pieca dochodzące, nakładź gliny ugniłey, Retortę do murów pieca iak naylepiey przylep, dozwól iey wyschnąć, a gdy wyschnie, uważay pilnie ieżeli nie popękała się, spostrzegłszy szpary, pozalepiay ie gliną, dozwól aby świeża glina przez kilka dni wyschła. Nakoniec drzwiczki facyaty, któremiś lepiąc Retortę w piec wchodził, zatkay, i drzwiczkami żelaznemi zamkniy; w Retortę wsyp trochę węgli żarzących się, ogień póty natężay, póki Retorta nie rozpali się do czerwoności, to gdy się stanie, dozwól aby ostygła. Retortę podług wyrażonych rozmiarów koniecznie stawiać należy, doświadczono bowiem, że węgle nie wyskwarzały się doskonale, gdy ią większę postawiono.

ARTYKUŁ V.

Jak w takim piecu węgle skwarzyć?

Robotnik niech wnidzie w Retortę, w niey niech węgle tak układa, iak układaią cegłę w stosy. Sztuk węgli większych, nad dwie dobre pięści, w piec kłaść nie należy; węgle potrzeba układać ostrożnie i powoli, aby Retorty nie rozbić. Robotnik włożywszy w Retortę tyle węgli, że sam w niey mieścić się nie może, wyłazi z niey dziurą D Fig: 4. w pomienioney dziurze leżąc, Retortę węglami dopełnia, to zrobiwszy, dziurę w murze będącą, napełnia gliną ugniłą, z gnoiem końskim zmięszaną, i drzwiczki żelazne zamyka.

Retortę węglami napełniwszy, na kratach drzewo podpalaią, na drzewo kładą trochę węgli ziemnych, ogień zwolna póty powiększaią, póki skrzynia czyli Retorta nie pokaże się miernie czerwoną; daley ogień mierny utrzymuią. Z węgli w Retorcie będących, naprzód wypływa w garnek *bitumen*, gdy zaś węgle rozpalą się do czerwoności, rurą JK *Fig:* 4. w górę idącą siarka ewaporuie.

W *Sultzbach* skwarzą węgle przez trzy razy 24. godzin, czyli przez trzy dni i tyleż nocy. W Retortę kładą na raz węgli surowych, około 2000. funtów, na wyskwarzenie ich, wypalaią węgli zbyt kamienistych i niedobrych, około 900. funtów. Jeżeli rurą JK *Fig:* 4. ani dym, ani wapor siarczysty nie wychodzi, wnoszą, iż węgle dostatecznie wyskwarzyły się, przeto

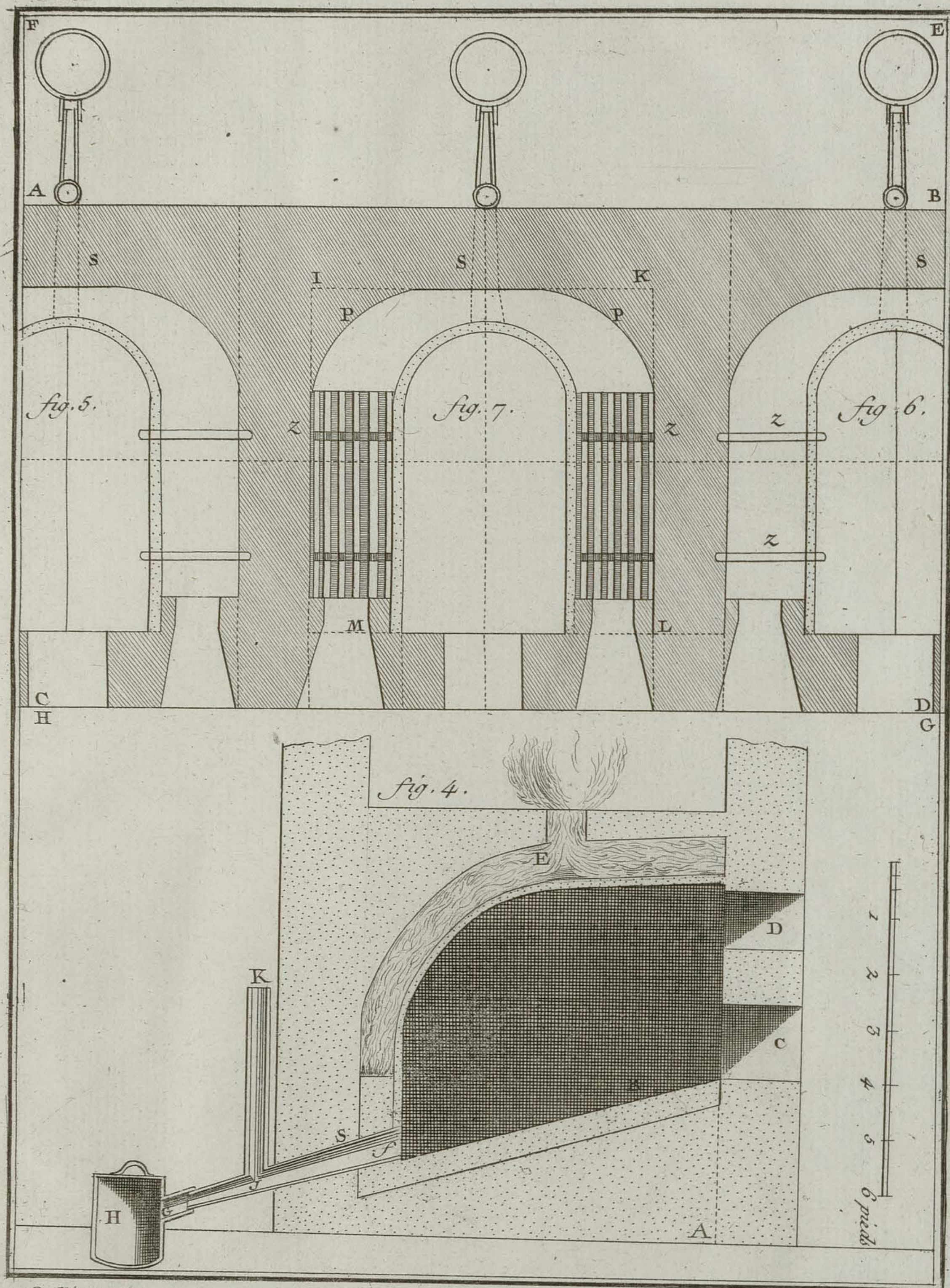
Pl. I.

fig. 1.

fig. 2.

fig. 3

Billeé, del, Sculp, 1775,

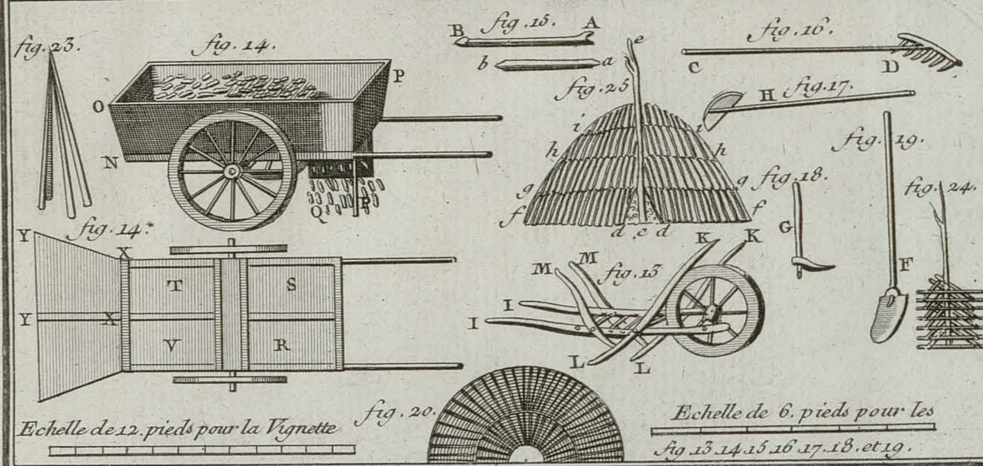


Billée Sculp.

Janvier 1775.

Charbonnier





Billée, del. Sculp. 1775.

to drzwiczki odmykaią, dziurę do Retorty prowadzącą odbiiaią, węgle goreiące i czerwone z pieca wyimuią, i dozwalaią, aby na powietrzu ostygły.

Węgle ziemne wyskwarzone lepsze są od drewnianych, ponieważ dwa razy dłużey w ogniu trwaią, i większego ciepła dodaią, żaden iednak fetor z nich nie wychodzi. Oley i *bitumen*, który w Retortę wpłynął, leią w beczki, łopatką mięszaią, przeto oley odłącza się od *bituminu;* oleiu używaią na kaganki dla górników, który dobrze wprawdzie pali się, lecz dymu wiele wydaie. Pomieniony oley od oleiu skalnego (*petroleum*) różni się, iż nie tak łatwo zapala się iak ostatni. *Bituminu* w beczce osiadłego używaią do smarowania powozów, przeto koszt, który łożono na węgle, któremi w piecu palono, po części wraca się. Jeżeliby oley od *bituminu* bardzo późno odłączał się, *bitumen* w wodzie warzą, więc oley łatwo na wierzch wypływa. P. SPELMANN w roku 1758. wydał Dyssertacyą o *bituminie* Alsackim, w niey opisał 1. zażycie *bituminu* w różnych potrzebach, naprzykład do napuszczania okrętów, 2. wyłożył iak *bitumen* z rudy odciągać i czyścić. Dodaie, iż niektóre rudy *bitumiczne* potrzeba topić przy węglach ziemnych siarczystych. 3. Jeżeliby w węglu ziemnym zbyt wiele siarki znaydowało się, ta cząstki metalowe w szkło odmienia, przeto metalu bardzo wiele zginie. 4. Dowodzi wspomniony Autor, że węgiel *bitumiczny* metalom skalcynowanym ciągłość przywraca, zaczem można go używać do topienia niektórych rud. 5. Okazał, że węgiel siarczysty daie ogień zbyt mocny, *bitumiczny* przeciwnie, daie ciepło zbyt małe, przeto aby węgli *bitumicznych* ciepło natężyć, ogień z nich wychodzący potrzeba odbiiać.

ARTYKUŁ VI.

O topieniu rudy żelazney przy węglach ziemnych wyskwarzonych.

Piec, w którym przy węglach ziemnych rudę żelazną topią, iest podobny do innych pieców opisanych w Rozdziale 3. Pisze P. GENSANNE, że topiąc rudę przy węglach ziemnych, tey samey prawie przykładaią pilności, którey przykładać zwykli, używaiąc węgli drewnianych, przecięż gdy w piecu węgle ziemne goreią, miechy więcey wiatru powinny dodawać, niż gdy w nim drewniane palą się. Oprócz tego oko formy mniey ma światła, gdy ruda przy ziemnych niż przy drewnianych węglach topnieie. Mówi P. GENSANNE, że w *Sultzbach* topią dwoiaką rudę, podobną do Trewirskiey, albo Lotaryngskiey. Pierwsza ruda iest gatunek *schistu* żelaznego, ma kolor *ochry*, i iest złożona z tabliczek płaskich, druga iest podobna do szocewicy, wewnątrz ma iądro, nakształt kamienia orlego; iest koloru czarnego, na którym plamki czerwone widzieć się daią, ostatnia ruda między warsztami piasku znayduie się, i zdaie się, iż iest piasek żelasty, którego Francya ma bardzo wiele. Ostatnią rudę topią surową, pierwszą przy węglach ziemnych cóżkolwiek przepalaią; do przepalania używaią kurzu i drobnych kawałków węgli, które z pieca wyimuią. Przepalaią zaś rudę tym prawie sposobem, którym we Francyi wapno palą; lecz przepalaiąc, mnieyszy ogień utrzymuią. Wytapiaiący rudy, o których się mówiło, nie zbyt bogacą się, ponieważ tak są chude, że ledwie po 30. albo 32. procenta przynoszą.

noszą. Piec zasypuią sposobem następuiącym, sypią w weń 1. Rudy przepaloney 150. funtów, 2. wrzucaią 5. koszów węgli (kosz węgli waży 150. funtów.) 3. Na węgle sypią rudy surowey 150. funtów; 4. Na rudę kamienia wapiennego 75. albo 80. funtów dodaią, nakoniec na wapno sypią rudy przepaloney 250. funtów. Zaczem na raz sypią w piec rudy funtów 500. kamienia wapiennego funtów 75. albo 80. węgli przepalonych funtów 250. albo 260. Piec w dwudziestu czterech godzinach, zasypuią sześć razy, i odbieraią gęś ważącą 1600. funtów.

Wiedzieć potrzeba, że miar wyrażonych w innych piecach nie można zachowywać, lecz ie potrzeba odmieniać podług gatunku rudy.

Surowiec, który w *Sültzbach* odbieraią, tak iest dobry, iż w fryszerce na stu funtach, ledwie go 25. albo 26. funtów ginie, żelazo wyfryszowane tak iest miętkie i ciągłe, że ie prawie wszystkie na dróty obracaią.

OSTRZEZENIE.

Kurzenie węgli drewnianych opisał P. DUHAMEL DU MONCEAU, Dzieło iego z Francuskiego przełożone iest na Polskie, staraniem i kosztem J. W. Jacka MAŁACHOWSKIEGO pod ów czas Referendarza, teraz zaś Podkanclerzego Koronnego. W kuźniach naszych kurzą węgle według opisów tamże znayduiących się, i Figur wyrażonych na Tablicy maiącey napis: *Charbonier.* Dziedzic fabryki wyznacza część lasu na węgle, drzewo wyznaczone cyrkluią, czyli siekierą w około prawie do rdzenia obcinaią, aby na pniu wyschło; Rąbacze *Fig* 9. drzewo ścinaią, na klocki tną, klocki łupią, z nich siągi układaią *Fig:* 11. Mayster kurzacz z siąg składa mielerz czyli stós. Mielerz składaią na mieyscach wzgórkowatych suchych. W pośrzód mielerza wkopuią żerdź *Fig:* 1. plac na mielerz równaią, obszerność iego motyką oznaczaią. Mielerz składaią w kontygnacye *Fig:* 2. darniem obkładaią *Fig:* 3. Mielerz bierze w siebie siągów 36. W potrzebie mielerze podpalaią *Fig:* 4, 5; pilnie przestrzegaią, aby nie paliły się płomieniem, ale tylko aby się z nich kurzyło. Kurzacz pilny i biegły z mielerza złożonego z trzydziestu sześciu siągów, wydaie węgli koszów 19. Kosze u naszych Kurzaczów podobne są do wyrażonych na *Fig:* 14, 14, 22, to iest: pletą ie z chróstu, spód daią z tarcicy, kosz zwierzchu trzema prętami rozpieraią, aby go Folarz (zwożącego węgle do pieca lub fryszerki tak nazywaią) nie zwężał. Kosze na wozy proste kładą, w nich od kurzaczy do węglarni węgle zwożą. Skoro Mielerz kurzacz wykurzy, ostrzega o tym Ekonoma, albo Pisarza, aby węgle kazał zwozić, żeby nie namakały, gdy mielerz dogoreie, grabiami zwanemi kabłąk, (*Fig:* 16.) węgle z niego wygarniaią (*Fig:* 6, 7, 8.) i gaszą, aby się nie żarzyły. Jeżeli w pobliskości maią wiele siągów, mielerz ieden wykurzywszy, i węgle do fabryki odesławszy, inny na iego mieysce układaią, przeciwnie czynią, gdyby siągi były o podal. Z krotkiego opisania kurzenia u nas węgli, wnieść każdy powinien, iż ta robota w naszym Kraiu iest w dobrym stanie. Obszernieysze kurzenia węgli opisanie, każdy znaydzie w wspomnionym Dziele wydanym 1769. i w Rozdziale 11. Karta 64.

REGESTR

REGESTR MATERYI.

ROZDZIAŁ I.

§. IV.

ROZDZIAŁ II.

ROZDZIAŁ III.

REGESTR MATERYI.

Bbbb *O da-*

ROZDZIAŁ IV.

O po-

Bbbb 2 §. X.

Jak

Zrzodło

Stal

KONIEC.




Biblioteka Jagiellońska
stdr0024480

